التشريح العام

General Anatomy

لطلاب السنة التحضيرية في الكليات الطبية

الأساتذة المشاركون:

الدكتور عبد الجواد قبيلي – أستاذ في كلية الطب بجامعة تشرين

الدكتور محمد أيمن صباغ – أستاذ مساعد في كلية الطب بجامعة حماه

الدكتور مضر تقلا – أستاذ مساعد في كلية الطب بجامعة دمشق

الدكتور عيسى موسى – مدرس في كلية الطب بجامعة البعث

الدكتور مدين محمد – مدرس في كلية الطب بجامعة البعث

الدكتور أحمد الحاج – مدرس في كلية الطب بجامعة حلب

الدكتور بيان السيد – مدرس في كلية الطب بجامعة دمشق

اللجنة العلمية:

أ. د. يوسف مخلوف

أ. د. مصطفى بصل

م. د. بيان السيد

التدقيق اللغوي:

م. د. محمد قاسم

المقدمة

نضع كتابَ التشريح العام بين أيدي طلابنا الأعزاء في سنتهم التحضيرية لدراستهم في الكليات الطبية.

تعدُّ دراسة التشريح ومعرفة البنى الداخلية لجسم الإنسان الخطوة الأولى التأسيسية للطلاب الراغبين في متابعة دراستهم في مجالات العلوم الطبية المختلفة، سواء أكان مجال دراستهم اللاحق في كليات: الطب البشري، أو طب الأسنان، أو الصيدلة. وغنيٌّ عن البيان تأكيدُ أهمية المعلومات التشريحية التي سترافق دارسَ العلوم الطبية في جميعِ مراحلِ تحصيله العلمي، وفي تخصصه ودراساته العليا، وفي ممارسته السريرية ونشاطاته البحثية.

إن علم التشريح علمٌ قديمٌ قِدَمَ الحضارة الإنسانية، وقد حاول الإنسان منذ آلاف السنين فك ألغاز الجسم البشري وتعرف مكوناته. والتشريح علمٌ حيٌّ متجددٌ برغم عراقته، وفي كل عامٍ تزداد المعارف الإنسانية المتعلقة بجسم الإنسان وتشريحه العياني والمجهري، وتتم مراجعة بعض المفاهيم التقليدية وتعزيزها، ولاسيما مع التطور المتسارع في طرائق البحث العلمي، وفي وسائل دراسته الخلوية والشعاعية والحاسوبية.

اعتمدنا في تأليف هذا الكتاب التكاملية والمنهج العلمي الحديث، واقتصرنا فيه على ما وجدنا أنه ضروري للطالب في المرحلة التحضيرية، وقمنا بمطابقة المفردات مع ما هو معتمدٌ في عدة مناهج حديثة وفي مجموعةٍ من أمهات الكتب التشريحية العالمية.

وجهدنا أن تكون المصطلحات العلمية متوافقةً مع التسمية التشريحية العالمية المعتمدة ومع معجم التشريح الموحد والمعجم الطبي الموحد بنسخته الأخيرة، وعند وجود أي لبسٍ في المصطلح تم وضع المصطلح القديم أو المصطلح المستخدم بشكل شائع بين هلالين، وذلك بعد المصطلح المعتمد.

ومن الجدير بالذكر أنه وبمقدار اعتزازنا بتدريس العلوم الطبية في جامعات الجمهورية العربية السورية بلغتنا العربية الأم، وذلك ما يقرب من قرن، فإنه من الأهمية بمكان أن يتمكَّن طالب العلوم الطبية من استخدام المصطلحات الأجنبية، فاقتران المسمى العربي بمرادفة الأجنبي أمر شديد الأهمية في مساعدة الطالب على قراءة المراجع الأجنبية ودراستها بيسرٍ وسهولة.

يقدم هذا الكتاب لدارِسه فكرةً موجزةً عن بنى جسم الإنسان، وعن أقسام أجهزته المختلفة، ليتمكَّن الطالب من رسم صورةٍ متكاملةٍ للجسم البشري، وتوضع بناه الأساسية، وعلاقاتها بعضها مع بعض. وقد تم إغناء فصول الكتاب المفاهيم الجنينية والنسيجية اللازمة لفهم المعطيات التشريحية، وهذه المفاهيم لا تغني عما سيدرسه الطالب بشكل معمق في مناهجه اللاحقة، لكنها تساعد على فهمٍ أعمق لتخلُّق الأجهزة ولوظائفها.

كما تم ربط بعض المفاهيم الأساسية بتطبيقاتها السريرية المهمة. وسيجد الطالب في فصول الكتاب الاثني عشر معلومات تشمل الجهاز الحركي، بما يضم من عظام الهيكل، ومن العضلات والمفاصل. ويضم الكتاب فكرةً موجزةً ومبسطةً عن الأجهزة الرئيسية: التنفسي، والقلبي الوعائي، والهضمي، والبولي التناسلي، والعصبي، وأعضاء الحواس.

ونرجو أن يسهم هذا الكتاب بفصوله وأشكاله في رفد المكتبة الطبية العربية بكتابٍ مرجعيٍ لأحد أهم العلوم الطبية الأساسية، وأن يحقق الغاية التعليمية لطلاب الكليات الطبية في سنتهم التحضيرية، ويساعد في تأسيسهم بشكل متين لمتابعة تحصيلهم العلمي بنجاحٍ وتفوقٍ.

المؤلفون

الفصل الأول

مقدمة في التشريح العام

Introduction in general anatomy

محتويات الفصل:

علم التشريح هو العلم الذي يدرس بنية الجسم البشري والعلاقات بين مختلف أعضائه مع الإشارة إلى توضعاتها ووظائفها.

أولاً– تصنيف أنسجة الجسم

تتشكل أجهزة الجسم البشري من أربعة أنسجة أساسية وهي:

1 – النسيج الظهاري Epithelial tissue: يتصف بتوضع خلاياه بشكل الموزاييك مكوناً وريقات أو أغشية تغطية، كما أن كمية الجزيئات ضمن الخلية اختصرت إلى حدها الأدنى. و يقسم هذا النسيج إلى ثلاثة أقسام ثانوية تضم:

أ– النسيج الظهاري المخصوص: يشمل البشرة epiderm أو الطبقة الخارجية للجلد وبعض الأغشية المغطية للأجواف التي تتواصل مع البشرة، وتضم الأغشية المخاطية المبطنة للجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والجهاز البولي التناسلي.

يمكن لهذا الغشاء الظهاري أن يتكون من طبقة خلوية وحيدة (ظهارية بسيطة) أو من عدة طبقات، كما تختلف أشكال الخلايا المكونة له، فقد تكون خلايا متطاولة أو خلايا أسطوانية.

كما أن الخلية الظهارية يمكن لها أن تفرز مادة على سطح الغشاء فتعرف عندها بالخلية المفرزة.

ب– النسيج البطاني Endothelial tissue: يقتصر وجوده على بطانة الأوعية الدموية واللمفية وأجواف القلب، وليس له أي اتصال مع البشرة، ويتشكل من طبقة وحيدة من الخلايا المسطحة بحيث يُكوّن للكتلة الدموية جداراً شديد الملاسة، فيخفف من الاحتكاك، ويمنع تشكل الخثرات الدموية.

ج– النسيج المتوسطي Mesothelial tissue: وهو عبارة عن غشاء خاص يبطن الأجواف الأربعة الكبيرة في الجسم البشري، وهي جوف البريتوان (الصفاق) في البطن، وجوف الجنبة التي تتوضع ضمنها الرئتان وجوف التامور الذي يحيط بالعضلة القلبية. يعرف هذا الغشاء المتوسطي (الميزانشيمي) أيضاً بالغشاء المصلي serosus membrane، ويتكون من وريقة ذات نسيج رخو يتشكل سطحها الحر من طبقة وحيدة من الخلايا المسطحة، وهذا السطح الحر شديد الملاسة والانزلاق. وتعرف هذه الأغشية بالبريتوان (الصفاق) والجنبة اليمنى واليسرى والتامور.

2 – النسيج الضام Connective tissue: وهو واسع الانتشار في مختلف العناصر التشريحية، كما أنه كثير التنوع، ويضم أشكالاً مختلفة من النسيج الضام الأساسي إلى النسيج الضام عالي التمايز كالنسيج العظمي.

يتميز هذا النسيج بوجود كمية كبيرة من المواد الخاملة (غير المتمايزة) التي تستطيع اتخاذ أشكال متمايزة مختلفة. تنتج المادة بين الخلايا من الخلايا المجاورة، ولها أهمية قصوى، وحين توجد بغزارة تعطي صفة خاصة للنسيج.

لا يوجد في النسيج الظهاري أو المصلي (المخاطي) إلا القليل من المادة بين الخلايا، وهي كافية لتوثيق الاتصال بين الخلايا المتجاورة. والنسيج بمجمله غني بالخلايا الحية، أما في النسيج الضام فإن المادة بين الخلايا تكون غزيرة حتى إن الخلايا المنتجة لها تكون مبعثرة ومتناثرة ضمن هذه المادة. وبالاعتماد على ميزات (صفات) هذه المادة بين الخلايا يمكن أن يصنف النسيج الضام أكثر من الاعتماد على صفات الخلايا الحية، وذلك على الشكل التالي:

أ– النسيج الفجوي (الرخو) Arleolar tissue: تتوضع الخلايا في هذا النسيج ضمن شبكة رخوة وغير منتظمة من الألياف المبعثرة، وهو الشكل البدئي، ويعرف بالنسيج الفجوي الرخو إذ يشكل سريراً بالنسبة للجلد، وكذلك بالنسبة للأغشية المخاطية.

ب– النسيج الشحمي (الدهني) Adipose tissue: هو نسيج فجوي مشبع بخلايا محملة بالدهون، وتسميته ناجمة عن وجود هذه الخلايا الدهنية، كما أن النسيج الدهني تحت الجلد يطلق عليه اسم اللفافة السطحية superficial fascia.

ج– النسيج الليفي Fibrous tissue: تسيطر في هذا النسيج المادة بين الخلايا، وهي ألياف متوضعة بشكل حزم أو حبال، وبحسب طبيعة هذه الألياف نميز النسيج النسج عن بعضها، فقد تكون هذه الألياف ذات لون أبيض ومقاومة (نسيج ليفي أبيض أو كولاجين) أو ذات لون أصفر ومرنة (نسيج ليفي مرن أصفر).

ونميز ضمن هذا النسيج:

- **الوتر Tendom:** هو حبل صلب أوشريط مكون من عدد كبير من الألياف البيض المتراصة، ويشكل دائما جزءاً من عضلة يربطها بالعظم.
- **السفاق Aponeurosis:** وهو ببساطة عبارة عن وتر ممتد بشكل وريقة.
- **الرباط Ligament:** يشبه الوتر، ولكنه يحتوي كمية مختلفة من الألياف المرنة، ويصل عظماً بعظم آخر مجاور. والحقيقة أن الأربطة تتشكل بجوار المفاصل، وتحد من سعة حركتها.
- **اللفافة Fascia:** هي نسيج ليفي كثيف متوضع بشكل وريقات، وله علاقة وثيقة مع العضلات، فقد يكون مغلفاً لها (لفافة عضلة) أو يفصلها عن اللفافة السطحية للجلد أو يفصل

بين مجموعات عضلية (حاجز سفاقي). تشكل اللفافة في بعض النواحي طبقات تدعم الأحشاء والأوعية وتؤمن سطوحاً زلقة تساعد على تحرك البنى وانزلاقها إحداها على الأخرى.

– **النسيج الضام الشبكي:** هو شبكة من النسيج الخلوي الرخو تقوم بسند المتن (البرانشيم) الخاص بالأعضاء.

د– النسيج الغضروفي Cartilaginous tissue: يُلحَظ في هذا النسيج أن الخلايا متباعدة بعضها عن بعض بمسافات كبيرة مملوءة بمادة متجانسة (تحوي الكثير من الألياف غير المرنة). يعرف هذا النسيج بالغضروف الزجاجي (الهياليني)، وهو الأكثر قساوة وصلابة مثل الغضروف الدرقي. أما إذا وجدت كمية من الألياف الضامة ضمن هذا القالب، فيعرف النسيج عندها بالنسيج الغضروفي الليفي أو الغضروف المرن مثل غضروف صيوان الأذن.

هـ– النسيج العظمي Osseous tissue وعاج الأسنان Dentin: هو نسيج عالي التمايز، وهو ينمو إما بدءاً من نسيج غضروفي كعظام الأطراف، وإمَّا بدءاً من نسيج غشائي ليفي كعظام القحف العصبي؛ إذ تظهر خلايا مولدة للعظم، إما ضمن قالب غضروفي، وإمَّا ضمن قالب غشائي ليفي.

و– النسيج المكون للخلايا الدموية Hematopoietic tissue: يعرف هذا النسيج بالنسيج المصنع لخلايا الدم حيث يستوطن النقيَّ الأحمر للعظام، ويتوضع أيضاً في الكبد أو الطحال والعديد من العقد اللمفية الموزعة في أنحاء الجسم. وبخلاف النسيج الضام فإن هذا النسيج غني جداً بالخلايا، حيث يصنع في كل دقيقة الملايين من الكريات الحمر والكريات البيض.

3– النسيج العضلي Muscular tissue: هذا النسيج المعروف باسم العضلات مكون من كتل متطاولة من الخلايا عالية التمايز، وتمتلك قدرة خاصة على التقلص.

4– النسيج العصبي Nervous tissue: يتكون هذا النسيج من خلايا عالية التخصص وبأشكال مختلفة قادرة على استقبال تنبيهات أو تحريض دفعات عصبية (سيالات عصبية) neural impulses ونقلها.

ثانياً – لمحة جنينية

1– من الإباضة إلى الانغراس

عند الأنثى البالغة يبدأ عدد من الجريبات في النمو مع كل دورة مبيضية، لكن جريباً واحداً فقط يصل إلى النضوج الكامل. كما تنطلق خلية بيضية واحدة عند الإباضة، عندما تكون في الطور الثاني في الانقسام المنصف الثاني. وتحاط بالمنطقة الشفافة، وببعض الخلايا المحببة. تدفع الخلية البيضية إلى داخل البوق (الأنبوب الرحمي) بوساطة الفعل الكسحي sweeping action الذي تقوم به أخمال البوق.

والإخصاب هو العملية التي يتحد فيها العروس المذكر مع العروس المؤنث، ويحدث في المنطقة المجلية (الأمبولة أو الأنبورة ampulla) من البوق.

قبل أن تتمكن النطاف Spermatozoa من تخصيب البيضة يجب أن تمر بما يلي:

- اكتساب القدرة التلقيحية، وفيها تنزاح طبقة البروتين السكري والبروتينات البلازمية المنوية عن رأس النطفة.
- تفاعل الجسيم الطرفي وفيه يفرز الأكروزومين والمادة الشبيهة بالتربسين لتخترق المنطقة الشفافة.

عند الإخصاب، يجب أن تخترق النطفة:

- الإكليل المتشعع.
- والمنطقة الشفافة.
- والغشاء الخلوي للبيضة.

وبمجرد أن تدخل النطفة في الخلية البيضية تكمل الخلية البيضية انقسامها المنصف الثاني، وتشكل سلفية النواة المؤنثة، وتصبح المنطقة الشفافة كتيمة (غير نفوذة لأي نطفة أخرى). ينفصل رأس النطفة عن الذيل وينتبج ويكون طليعة النواة المذكرة.

بعدما تنسخ كل من طليعتي النواتين (الدنا DNA) الخاص بها، تتمازج الصبغيات من الأب والأم وتنشق طولياً، وتدخل في الانقسام الخيطي أو المتساوي أو المعتنف (الانقسام الفتيلي) لتعطي مرحلة الخليتين.

2- نتائج الإخصاب:

- إعادة العدد المضاعف للصبغيات.
- تحديد الجنس.
- التفرد الوراثي.
- بداية التشطر.

التشطر cleavage: هو سلسلة من الانقسامات التي تؤدي إلى ازدياد في عدد الخلايا، التي تدعى القسيمات الأرومية blastomeres، والتي تصغر مع كل انقسام. يحدث تكنز في القسيمات الأرومية بعد ثلاثة انقسامات، وتصبح كرة مزدحمة بالخلايا، وتميز إلى كتلة خلوية داخلية وكتلة خارجية. تنقسم القسيمات الأرومية المكتنزة لتكون توتة morula ذات 16 خلية. عندما تصل التوتة إلى الرحم (اليوم الرابع) يظهر فيها جوف، وهكذا تتشكل الكيسة الأرومية blastocyst. وتوجد الكتلة الخلوية الداخلية التي تتكون عند التكنز، في إحدى أقطاب الكيسة الأرومية وتنمو لتكون المضغة بالخاصة. أما الكتلة الخلوية الخارجية التي تحيط بالخلايا الداخلية وبتجويف الكيسة الأريمية، فتصنع الأرومة الغاذية trophoblast.

يكون الرحم عند الانغراس في الطور الإفرازي، وتنغرس الكيسة الأرومية في بطانة الرحم على طول الجدار الأمامي أو الخلفي.

3- الفترة المضغية (المضغة ذات الصفيحات الثلاث)

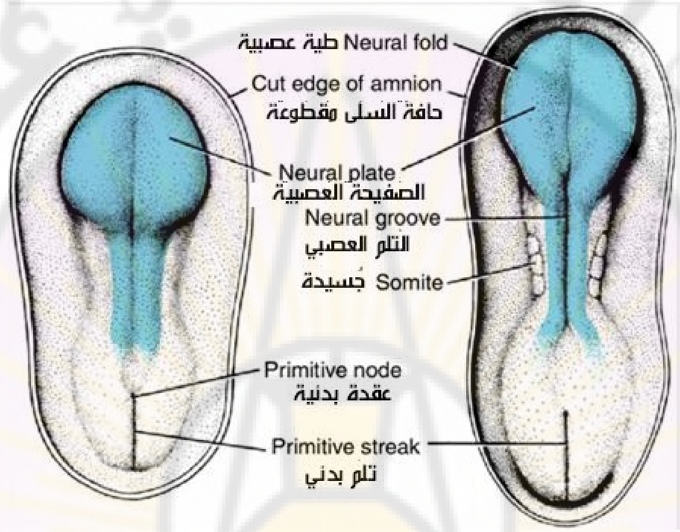
الفترة المضغية (فترة تكوين الأعضاء) تمتد من الأسبوع الرابع حتى الأسبوع الثامن من التطور.

أ - مشتقات الأديم الظاهر Derivatives of the ectoderm

يشكِّل الأديمُ الظاهر فوق الحبل الظهري، وبتحريض من هذا الحبل، الصفيحةَ العصبية neural plate التي تمثل بداية تكون الجهاز العصبي. تمتد الصفيحة العصبية باتجاه التلم البدئي (الشكل1-1). ترتفع الحواف الجانبية من الصفيحة العصبية بحيث تتشكل الطيتان (الثنيتان) العصبيتان neural folds بينما تبقى المنطقة الوسطى بين الطيتين منخفضة وتشكل التلم العصبي أو الميزابة العصبية neural groove. تقترب حواف التلم العصبي بعضها من بعض باتجاه الخط المتوسط، وتلتحم مشكلة الأنبوب العصبي neural tube. ينغلق المسم العصبي القحفي cranial neuropore في اليوم 25. أما المسم العصبي الذيلي caudal neuropore فينغلق في اليوم 27، وعندئذ تتكون العصيبة. يصبح الجهاز

العصبي ممثلاً بتركيب أنبوبي مغلق من منطقة ذيلية هي النخاع الشوكي spinal cord ومنطقة رأسية أعرض تتميز بوجود عدد من التوسعات هي الحويصلات الدماغية brain vesicles.

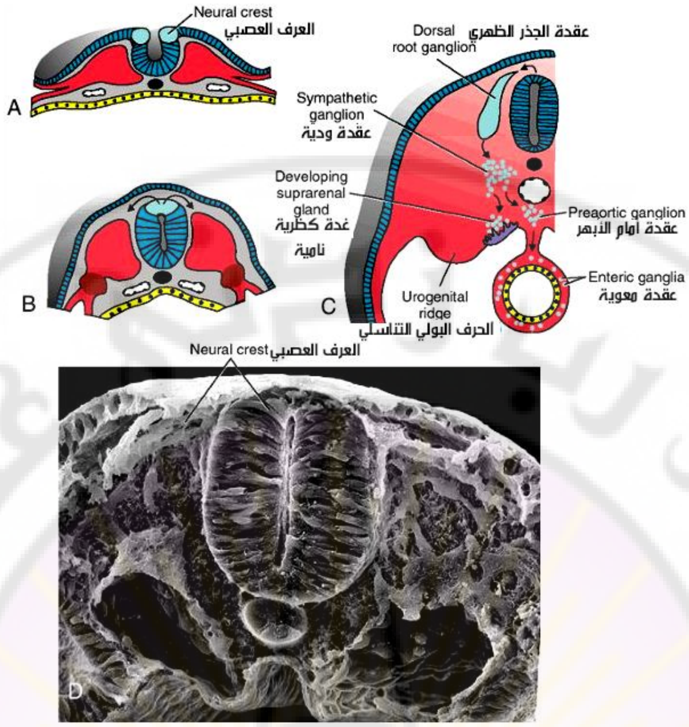
عند التحام الطيتين العصبيتين تنفصل خلايا الحافتين الجانبيتين لتشكلا العرف العصبي neural crest. خلايا العرف العصبي مهمة جداً؛ لأنها تدخل في تكوين عدد كبير جداً من الأعضاء والأجهزة. يحتاج تحريض خلايا العرف العصبي تآثراً بين الأديم الظاهر العصبي والأديم الظاهر غير العصبي الذي يغطيه. وينشأ عن خلايا العرف العصبي منظومة متباينة من الأنسجة (الجدول 1-1).



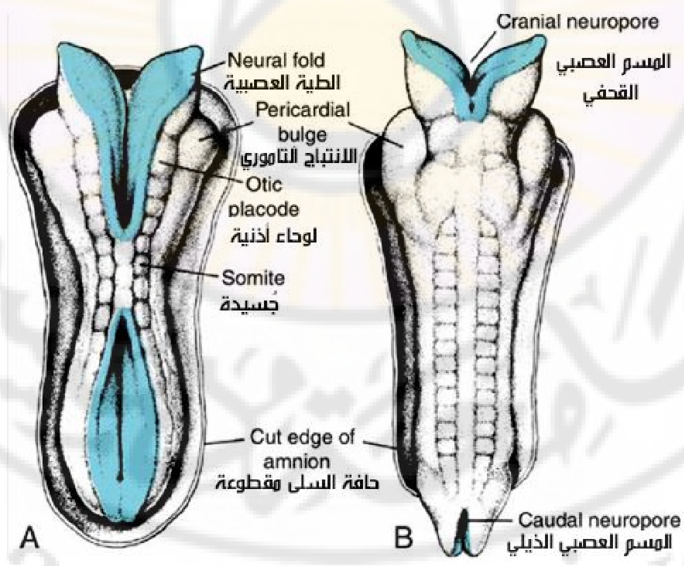
الشكل 1-1. الصفيحة العصبية.

TABLE 1 Neural Crest Derivatives	مشتقات العرف العصبي
Connective tissue and bones of the face and skull	- النسيج الضام وعظام الوجه والقحف.
Cranial nerve ganglia	- عقد الأعصاب القحفية.
C cells of the thyroid gland	- الخلايا C في الغدة الدرقية.
Conotruncal septum in the heart	- الحاجز المخروطي الجذعي في القلب.
Odontoblasts	- الأرومات السنية.
Dermis in face and neck	- الأدمة في الوجه والعنق.
Spinal (dorsal root) ganglia	- العقد الشوكية(عقد الجذور الظهرية).
Sympathetic chain and preaortic ganglia	- الجذع الودي والعقد أمام الأبهر.
Parasympathetic ganglia of the gastrointestinal tract	- العقد نظيرة الودية (اللاودية) للسبيل الهضمي.
Adrenal medulla	- لب الكظر.
Schwann cells	- خلايا شوان.
Glial cells	- الخلايا الدبقية.
Arachnoid and pia mater (leptomeninges)	- الأم العنكبوتية والأم الحنون (السحايا الرقيقة).
Melanocytes	- الخلايا الميلانينية (الصباغية الموجودة ضمن الطبقة المولدة للجلد)

الجدول 1-1. مشتقات العرف العصبي.

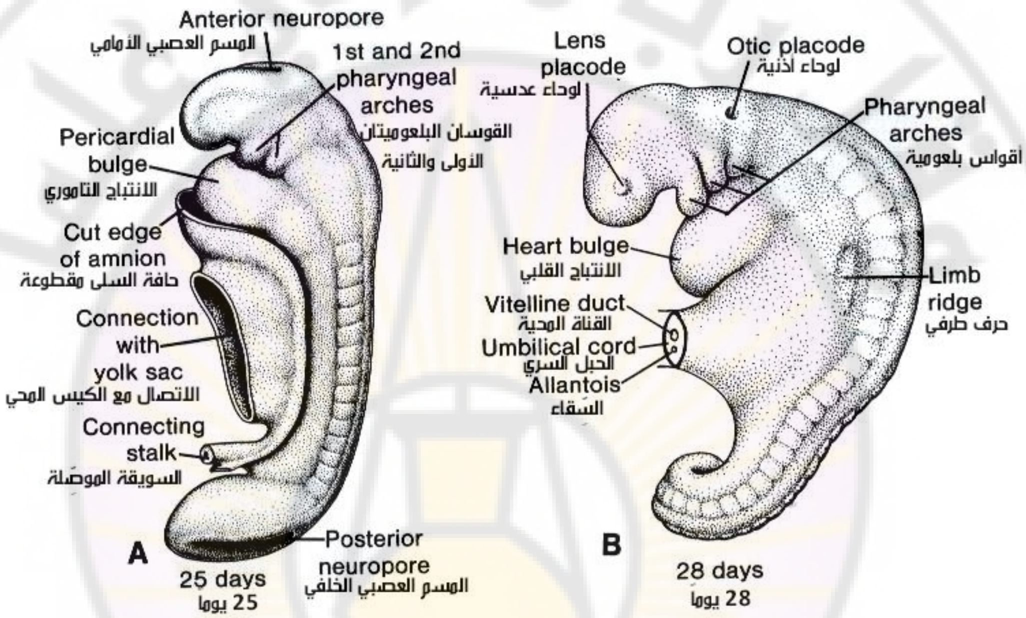


الشكل 1-2. تشكل التلم (الميزابة) العصبي وانغلاقه لتشكيل الأنبوب العصبي، وتشكل العرف العصبي.صورة بالمجهر الالكتروني الماسح لتشكل الأنبوب العصبي.



الشكل 1-3. انغلاق الأنبوب العصبي: يبدأ انغلاق التلم (الميزابة) العصبي في منتصف المضغة، ويمتد نحو الأمام والخلف. يكون انغلاق المسم العصبي القحفي أو المنفذ الأمامي سابقاً لانغلاق المسم العصبي الذيلي أو المنفذ الخلفي.

ينغلق الأنبوب العصبي مع مرور الوقت، ويُشاهد في الجانبين أديمان متثخنان هما اللوحاءان الأذنيتان otic placodes واللوحاءان العدسيتان lens placodes، وذلك في المنطقة الرأسية من الجنين. وبعبارات عامة يشكل الأديم الظاهر أعضاء وأنسجة تحافظ على التماس مع العالم الخارجي: الجهاز العصبي المركزي، والجهاز العصبي المحيطي، والظهارة الحسية للأذن والأنف والعين، والبشرة أو الجلد بما في ذلك الشعر والأظافر، إضافة إلى الغدد تحت الجلد والغدد الثديية والغدة النخامية وميناء الأسنان.



الشكل 1-4. A- منظر جانبي لمضغة بعمر 14 جسيدة نحو 25 يوماً، لاحظ بروز الناحية التامورية والقوسين البلعوميتين الأولى والثانية. B- الناحية اليسرى لمضغة بعمر 28 يوماً، 25 جسيدة. الأقواس البلعومية الثلاث واللوحاءات العدسية والأذنية مرئية.

ب- مشتقات الأديم المتوسط Derivatives of the mesoderm

يشكل الأديم المتوسط صفيحة رقيقة من نسيج ذي حبكة رخوة في جانبي الخط المتوسط. نميز في الأديم المتوسط الأقسام التالية:

- **الأديم المتوسط جانب المحور paraxial mesoderm**، الذي يشكل القسيمات الجسدية (الجُسيدات) somites، التي تظهر أولاً في المنطقة الرأسية من الجنين. ينشأ أول زوج من الجسيدات في المنطقة القذالية من الجنين في اليوم العشرين من التشكل الجنيني. وتظهر بعد ذلك جسيدات جديدة متتالية بالاتجاه الرأسي الذيلي، وبمعدل ثلاثة أزواج يومياً حتى نهاية الأسبوع الخامس، إذ يوجد 42-44

زوجاً من الجسيدات (الشكلان 1−3 و1−4). ويظهر (الجدول1−2) العمر التقريبي للجنين بحسب عدد الجسيدات.

في بداية الأسبوع الرابع تنقسم الجسيدة إلى قسم يحيط بالحبل الظهري هو القطاع الصلبي (البَضعة العظمية) sclerotome، التي تشكل نسيجاً ذا حبكة رخوة هو اللحمة المتوسطة mesenchyme، والتي تحيط بالنخاع والحبل الظهري لتكون العمود الفقري. يشكل القسم الظهري الجانبي من الجسيدة القطاع (البَضعة) العضلي myotome التي تشكل طلائع عضلات الأطراف وجدار الجسم. أما القسم المتبقي من الجسيدة فيشكل القطاع (البَضعة) الجلدي dermatome التي تشكل الأدمة والنسيج تحت الجلد. ومن المفيد أن نذكر أن لكل جسيدة مكوناتها العضلية والعصبية الخاصة بها.

TABLE 1-2 Number of Somites Correlated to Approximate Age in Days

العمر التقريبي للجنين بالأيام حسب عدد الجسيدات

Approximate Age (days) العمر التقريبي (أيام)	No. of Somites عدد الجسيدات
20	1-4
21	4-7
22	7-10
23	10-13
24	13-17
25	17-20
26	20-23
27	23-26
28	26-29
30	34-35

الجدول 1−2. العمر التقريبي للجنين بالأيام حسب عدد الجسيدات

−الأديم المتوسط الوسطاني Intermediate mesoderm

يتقطع الأديم المتوسط الوسطاني إلى مجموعات خلوية قطعية هي القطع الكلوية المولدة للكلى، وتتطور الوحدات المفرغة إلى الجهاز البولي والغدد التناسلية من هذا الجزء.

بعد ذلك نميز طبقة رقيقة هي الأديم المتوسط للصفيحة الجانبية mesoderm of lateral plate، والتي تنقسم إلى طبقتين جدارية وحشوية حيث تبطن الطبقة الجدارية الأجواف داخل الجنين بينما تحيط الطبقة الحشوية بالأعضاء، ويتشارك الأديم المتوسط الحشوي مع الأديم الباطن في تشكيل جدار المعى.

– الدم والأوعية الدموية Blood and blood vessels

تتكون الأوعية الدموية بطريقتين:

1– تكون الأوعية من جزيرات دموية.

2– تفرع الأوعية من أوعية موجودة.

تظهر الجزيرات الدموية الأولى في الأديم المتوسط المحيط بالكيس المحي من خلايا الأديم المتوسط التي تتحرض بعامل نمو الأرومات الليفية2 fibroblast growth factor 2 (FGF2) لتكوين أرومات الأوعية الدموية. تشكل الخلايا الموجودة في مركز الجزيرات الخلايا الجذعية المولدة للدم، بينما تكوِّن الخلايا الموجودة في المحيط الأوعيةَ الدموية بتحريض من عامل النمو الوعائي البطاني vascular endothelial growth factor (VEGF). تستعمر الخلايا المولدة للدم التي تنشأ حول الكيس المحي الكبد الذي يصبح العضو المولد للدم لدى الجنين، أما الخلايا الجذعية المولدة للدم النهائي فتنشأ من الأديم المتوسط المحيط بالأبهر، وسوف تستعمر هذه الخلايا الجذعية نقي العظم الذي يصبح النسيج النهائي لتكوين الدم.

ج– مشتقات الأديم الباطن Derivatives of endoderm

الجهاز الهضمي هو الجهاز الرئيسي المشتق من الأديم الباطن الذي يشكل سقف الكيس المحي. ونتيجة لنمو الحويصلات الدماغية، ينثني القرص المضغي بالاتجاه الرأسي الذيلي بحيث تتشكل الثنية الرأسية الذيلية. وبذلك فإن الجوف المبطن بالأديم الباطن يندرج ضمن جوف الجنين الخاص نتيجة الانثناء الرأسي الذيلي، ويشكل المعى الأمامي foregut في الجزء الأمامي، والمعى الخلفي hindgut في المنطقة الذنبية. وبينهما يتشكل المعى المتوسط midgut الذي يتصل مؤقتاً بالكيس المحي بوساطة السويقة العريضة المعروفة بالقناة المحية vitelline duct التي تضيق مع تقدم نمو الجنين.

ترتبط النهاية الرأسية للمعى الأمامي مؤقتاً بالأديم الظاهر بوساطة الغشاء الشدقي البلعومي buccopharyngeal membrane الذي يتمزق في الأسبوع الرابع، ويؤسس فتحة للاتصال بين الجوف السلوي والمعى الأولي. ينتهي المعى الخلفي مؤقتاً في الغشاء المذرقي cloacal membrane الذي يتمزق في الأسبوع السابع مكوناً فتحة الشرج.

ينثني القرص الجنيني جانبياً نتيجة النمو السريع للجسيدات، ويتخذ شكلاً مستديراً. ويبقى المعى المتوسط على اتصال مع الكيس المحي، ويكون هذا الاتصال واسعاً في البدء، لكنه يضيق تدريجياً نتيجة

لانثناء الجسد ليشكل القناة المحية التي تغلق لاحقاً. وعندها يفقد المعى المتوسط اتصاله مع الجوف المبطن بالأديم الباطن، ويتخذ توضعه الحر في الجوف البطني. ومن النتائج المهمة الأخرى للانثناءين: الرأسي الذيلي، والجانبي، الاندماجُ الجزئي للسقاء في جسم الجنين حيث يشكل المَذْرَق cloaca. ويبقى الجزء القاصي من السقاء allantoids في سويقة الاتصال. وفي الأسبوع الخامس تنخصر قناة الكيس المحي والسقاء والأوعية السرية في منطقة الحلقة السرية.

للكيس المحي عند البشر دور تغذوي في المراحل الباكرة من التشكل. أما في الشهر الثاني من التشكل فيقع في الجوف المشيمائي.

المظهر الخارجي أثناء الشهر الثاني External appearance during second month

خلال الشهر الثاني يعبر عن طول الجنين بطوله التاجي المقعدي crown–rump length (CRL)، ويقاس بالمليمترات. يتم القياس من قمة الجمجمة إلى ذروة العصعص (الجدول 1–3). يتغير المنظر الخارجي للجنين بزيادة حجم الرأس، وتشكل الأطراف والوجه والأذنين والعينين.

TABLE 1-3 Crown-Rump Length Correlated to Approximate Age in Weeks

العمر التقريبي للجنين بالأسابيع حسب الطول التاجي المقعدي

CRL (mm) الطول التاجي المقعدي (مم)	Approximate Age (weeks) العمر التقريبي (أسابيع)
5–8	5
10–14	6
17–22	7
28–30	8

الجدول 1–3. العمر التقريب للجنين حسب الطول التاجي المقعدي.

4– الترابط السريري Clinical correlate

العيوب الولادية Birth defects: تتشكل معظم الأعضاء والأجهزة ما بين الأسبوعين الثالث والثامن، وتدعى هذه الفترة الحرجة بالنسبة للتشكل الطبيعي بفترة تكون الأعضاء، وتعد هذه الفترة مسؤولة عن معظم العيوب الخلقية التركيبية الكبيرة. وللأسف فقد تكون الأم في هذه الفترة الحرجة غير متأكدة من حملها، ولاسيَّما أثناء الأسبوعين الثالث والرابع المتصفين بفرط الاستعداد لحدوث العيوب فيهما. ولذا يجب على الأم أن تتجنب التأثيرات المؤذية كالتدخين وتناول الكحول.

ثالثاً – أقسام التشريح

تطور تعليم التشريح وتغير في السنوات الأخيرة بحيث أصبح أكثر دقة وتنوعاً وأقرب إلى العلوم السريرية بحيث يستطيع طالب الطب الانتقال بسرعة والتمييز بين الإنسان السليم والإنسان المريض ولذلك يمكن دراسة التشريح تحت العناوين التالية:

1- التشريح الوصفي Descriptive anatomy

وهو قاعدة التشريح والمنطلق الأساسي للنماذج الأخرى، ويعتمد على وصف العظام والعضلات والمفاصل والأوعية والأعصاب.

التشريح الناحي (الطبوغرافي) Regional (topographic) anatomy: يعتمد التشريح الوصفي لكل ناحية من نواحي الجسم، من السطح إلى العمق.

2- التشريح السريري Clinical anatomy

وهو التشريح الخاص بالطبيب الممارس الذي يساعده على التشخيص، ويشمل التشريح السطحي الذي يجمع النقاط الخارجية (العلامات) بالجس والإصغاء والجس الحوضي (المس الشرجي والمس المهبلي)، وهو أيضاً دراسة المناطق الحسية الحركية للأعصاب وشلل العضلات ومتلازمة الألم الحشوي وطرق انتشار التجمعات الدموية والقيحية وطرق انتشار السرطانات ... إلخ.

3- التشريح التقني Technical anatomy

ويشمل القواعد التشريحية للحركات والتقنية التي تجري بشكل دائم من قبل الطبيب أو الجراح.

- الوصول إلى الشرايين والأوردة المحيطية والمركزية.
- التسريب (الحقن) ضمن المفاصل.
- بزل الأجواف والأحشاء.
- التنظير.
- التنبيب الرغامي (في التخدير).
- وضع الأنبوب المعدي.
- طرق التدخل الجراحي (التشريح الجراحي).

4- التشريح الشعاعي Radiological anatomy

إن التطور الحديث للتصوير الشعاعي (المقطعي) (كالطبقي المحوري – والمرنان) يتطلب معرفة تشريحية مقطعية حسب المستويات الثلاثة (السهمي – الجبهي – المستعرض). كما يتطلب معرفة التوضع الطبيعي للعناصر التشريحية كما يظهر بطرائق الاستقصاء الشعاعي المختلفة كالتصوير بالصدى (الإيكو) أو بالأشعة السينية البسيطة مع أو بدون تباين بالمادة الظليلة.

5- التشريح الوظيفي (الفيزيولوجي) Functional (physiological) anatomy

ويشمل دراسة مختلف وظائف العضو ووظائف الاتصال:

- الحركة، والتعصيب (الحسي والجسدي) ، والصوت.
- وظائف التغذية: الهضم، والتنفس، والدوران، والتبول.
- الوظيفة التناسلية.

6- التشريح الجهازي Systemic anatomy

يعنى بدراسة الأجهزة بشكل متكامل من نواح مختلفة من الجسم، مثل الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهاز العصبي... إلخ.

تتم دراسة التشريح في وقتنا الحاضر لطلاب العلوم الطبية والصحية بحسب فروع التشريح السابقة وفقاً للحاجة ويمكن تدريسه بشكل أعمق بالاتجاه التقني بالنسبة لطلاب الماجستير (التشريح الجراحي) التخصصي (جهاز حركي، جراحة أحشاء، جراحة وجه وعنق، اختصاص عصبية).

رابعاً- الوصف التشريحي في المستويات:

كل وصف تشريحي يجب أن يتم بالاستناد إلى وضعية تشريحية مرجعية، أي إن الشخص ينظر إليه من الأمام حيث يكون واقفاً على قدميه وطرفاه العلويان بجانب جسمه مع اتجاه راحتي اليد نحو الأمام والقدمان ملتصقان بالكعبين في الخلف (الشكل 1-5). من خلال هذه الوضعية تتم دراسة مختلف أجزاء الجسم تبعاً لعلاقتها ببعض المستويات المتخيلة، وهناك ثلاثة مستويات أساسية:

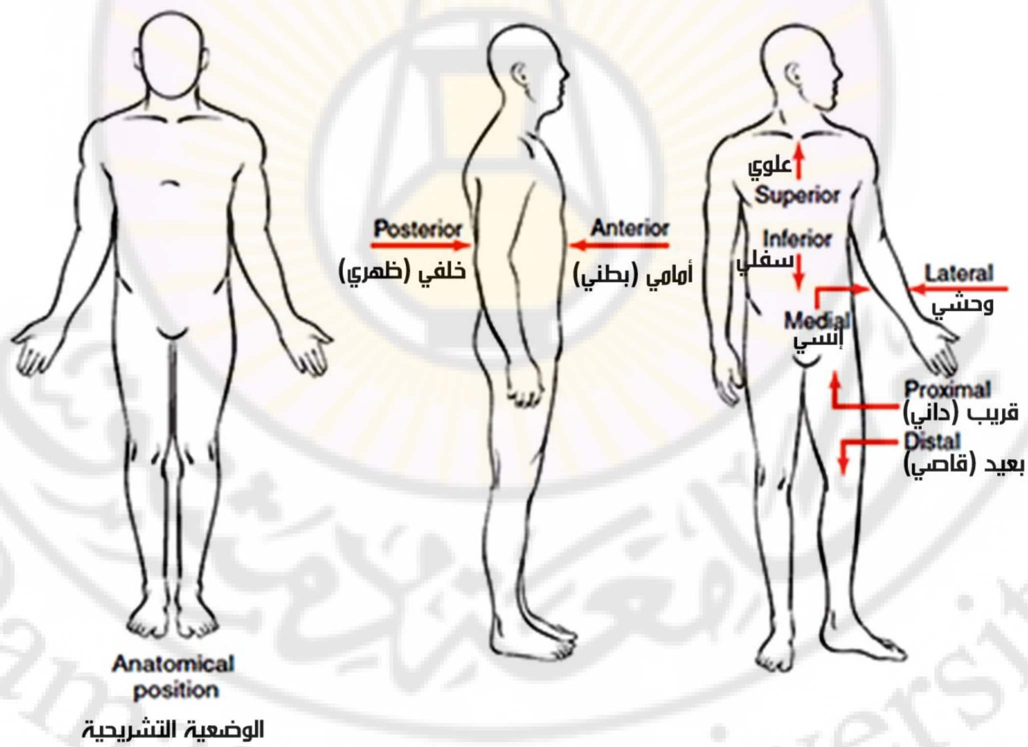
1- المستوى الجبهي (الإكليلي) Frontal (coronal) plane: هو مستوى شاقولي ممتد من جانب في الجسم إلى جانب آخر، ويقسم الجسمَ إلى قسمين: أمامي (بطني) وخلفي (ظهري). يوازي هذا المستوى الوجه الأمامي للجسم بافتراض أن هذا الوجه مسطح.

2- المستوى السهمي Sagittal plane: هو مستوى شاقولي ناصف يقسم الجسم إلى قسمين: أيمن وأيسر. **المستوى الناصف median plane** مستوى سهمي يمر من منتصف الجسم فيقسمه إلى قسمين متناظرين أيمن وأيسر.

3- **المستوى المستعرض (الأفقي) Transverse plane:** يستخدم في التصوير الطبقي المحوري، وهو مستوى أفقي يمر من منتصف الجسم، ويتعامد مع المستويات السابقة، وكل عنصر تشريحي يقع فوقه هو ذو توضع علوي أو رأسي. أما العناصر الواقعة تحته فهي ذات توضع سفلي أو ذيلي (أي إن المقاطع النهائية تعرف بالمقاطع الرأسية في الأعلى والمقاطع الذيلية في الأسفل).

يُستَنَد إلى الوضعية المرجعية للجسم البشري والمستويات الثلاثة لتحديد توضع مختلف أعضاء الجسم البشري وعلاقاتها بالنسبة بعضها إلى بعض.

4- المستوى المائل Oblique plane: هو كل مستوى لا يمر من إحدى المستويات الثلاث الأساسية السابقة.



الشكل 1-5. الوضعية التشريحية ومصطلحات المواقع.

خامساً- المصطلحات التشريحية Anatomical terms

إضافة إلى مختلف الحركات التي تتم في مستوى المفاصل، نشأت المصطلحات التشريحية وهي مصطلحات علمية تشريحية سريرية متعارف عليها عالمياً (الشكل 1-5) ومنها:

1- **المصطلحات حسب الموقع التشريحي**

- التوضع **الإنسي Median** أي الأقرب إلى المستوى الناصف والتوضع **الوحشي Lateral** أي الأبعد عن المستوى الناصف.

- **الظهري Dorsal** أو **الخلفي Posterior** أي الأقرب إلى السطح الخلفي للجسم أو خلف المستوى الإكليلي (الجبهي).

- **البطني Ventral** أو **الأمامي Anterior** الأقرب إلى السطح الأمامي للجسم أو أمام المستوى الإكليلي.

- **الوسطاني Intermidiate** عندما يتوضع عضو بين عضوين آخرين.

-**الداخلي (الباطن) Internal والخارجي (الظاهر) Extrernal** لتحديد التوضع الداخلي أو الخارجي للعضو بالنسبة إلى جوف من الأجواف.

- **الداني (القريب) Poximal** و**القاصي (البعيد) Distal** عندما يقترب العنصر أو يبتعد عن منشأ الطرف.

- **السطحي Superficial** و**العميق Deep** لتحديد توضع العضو بالنسبة إلى السطح أو إلى العمق.

- **الوجه الراحي Palmar** بالنسبة لليد ويسمى **الوجه الأخمصي** بالنسبة للقدم.

2- مصطلحات الحركة في مستوى الأطراف:

- **التقريب Adduction** و**التبعيد Abduction** عندما نضع الطرف بجانب الجسم أو نبعده عنه، أي بتحرك الطرف في المستوى الإكليلي (الشكل 1-6).

- **الدوران الإنسي Medial rotation** أو **الدوران الوحشي Lateral rotation** عندما يدور الطرف حول محوره الطولاني.

– **القبض (الثني أو العطف) Flexion** و**البسط Extension** عندما يتحرك الطرف العلوي نحو الأمام في المستوى السهمي فهو يقوم بحركة القبض، وعندما يتحرك نحو الخلف في نفس المستوى فهو يقوم بحركة البسط، ويختلف الوصف بالنسبة لحركة مفصل الركبة فالحركة للخلف تسمى قبض الركبة والعودة لوضعية الوقوف هي حركة البسط.

– **الإحاطة Circumduction**: تسلسل لحركات بين القبض والبسط والتبعيد والتقريب والدوران.

– **التقدم Protrusion** هو الحركة نحو الأمام و**التراجع Retrusion** هو الحركة نحو الخلف.

– **الرفع Elevation** هو الحركة الحركة الأعلى و**الخفض Depression** هو الحركة نحو الأسفل.



الشكل 1–6. مصطلحات الحركة في مستوى الأطراف.

حركات خاصة بالساعد:

- **الكب Pronation** يتجه إبهام اليد أثناء الكب نحو الخط الناصف و**الاستلقاء Supination** هو الحركة المعاكسة.

حركات خاصة باليد:

- **المقابلة Opposition** عند مقابلة الإبهام والإصبع الصغرى وتقابلها **العودة Reposition.**

حركات خاصة بالقدم:

- **الشتْر (القلب أو الانقلاب الداخلي) Inversion** عندما يتجه أخمص القدم نحو الإنسي.
- **الشنْف (القلب أو الانقلاب الخارجي) Eversion** عندما يتجه أخمص القدم نحو الوحشي.
- **القبض الظهري (رفع القدم) Dorsiflexion** عندما يتجه ظهر القدم نحو الأعلى.
- **القبض الأخمصي (خفض القدم) Plantiflexion** عندما يتجه أخمص القدم نحو الأسفل.

الفصل الثاني

الهيكل العظمي والمفاصل

Skeleton bones and joints

محتويات الفصل:

أولاً- العظام والمفاصل

1- أنواع العظام

2- المفاصل

ثانياً- هيكل الرأس

1- القحف العصبي Neurocranium

أ- العظم الجبهي Frontal bone

ب- العظم الجداري Parietal bone

ج- العظم القذالي Occipital bone

د- العظم الوتدي Sphenoidal bone

هـ- العظم الصدغي Temporal bone

و- العظم الغربالي Ethmoidal bone

2- القحف الحشوي Viscerocranium

أ- الفك السفلي Mandible

ب- الفك العلوي Maxilla

ج- العظم الأنفي Nasal bone

د- المحارة الأنفية السفلية (القرين السفلي) Inferior nasal concha

هـ- عظم الميكعة Vomer

و- العظم الحنكي Palatine bone

ز- العظم الدمعي Lacrimal bone

ح- العظم الوجني Zygomatic bone

ط- العظم اللامي Hyoid bone

3- القحف بشكل عام

4- مفاصل القحف

ثالثاً- هيكل الجذع

1- القفص الصدري

أ- الجزء الصدري من العمود الفقري

ب- القص Sternum

ج- الأضلاع Ribs

د- مفاصل الصدر

2- العمود الفقري Vertebral column

أ- الفقرات الرقبية Cervical vertebrae

ب- الفقرات الصدرية Thoracic vertebrae

ج- الفقرات القطنية Lumbar vertebrae

د- العجز Sacrum

هـ- عظم العصعص Coccyx

ثالثاً- هيكل الأطراف

1- هيكل الطرف العلوي

أ- عظم التَّرقُوة Clavicle

ب- العظم الكتفي (لوح الكتف) Scapula

ج- عظم العضد Humerus

د- عظم الزند Ulna

هـ- عظم الكعبرة Radius

و- عظام الرسغ Carpal bones

ز- هيكل اليد والأصابع

2- مفاصل الطرف العلوي

أ- مفصل الكتف (الحقاني العضدي) Shoulder (glenohumeral) joint

ب- مفصل المرفق Elbow joint

3- هيكل الطرف السفلي

أ- العظم الوركي Hip bone

ب- عظم الفخذ Femur

ج- الرضفة Patella

د- الظنبوب Tibia

هـ- الشظية Fibula

و- عظام القدم

4- مفاصل الطرف السفلي

أ- مفصل الورك Hip joint

ب- مفصل الركبة Knee joint

ج- مفصل الكاحل Ankle joint

تشمل دراسة الجهاز الحركي العظام والمفاصل ووسائل الاتحاد بين العظام سواءً أكانت غير فاعلة (أربطة) أم فاعلة (عضلات).

أولاً- العظام والمفاصل

1- أنماط العظام

- **العظام الطويلة Long bones:** مثالها الفخذ والعضد. يتكون العظم الطويل من جسم ونهايتين، وداخل الجسم تتوضع القناة العظمية التي يحيط بها عظم كثيف صلب (هافرسي)، وتحتوي على النقي الأحمر، وهو منطقة نضج وتصنيع عناصر الدم كما أن نمو العظم الطويل يتم في اتجاه واحد. النهايتان أضخم من الجسم وتسميان مشاشتين epiphyses، ولهما سطوح ملساء لأجل التمفصل العظم مع العظام المجاورة. وفي أثناء النمو، تفصل بين الجسم وكل من المشاشتين صفيحة مشاشية epiphyseal plate ذات بنية غضروفية.
- **العظام المسطحة Flate bones:** مثالها عظام القحف والعظم الكتفي. تتشكل من صفيحتين من العظم الكثيف يفصل بينهما نسيج عظمي إسفنجي. يتم نمو هذه العظام في اتجاهين.
- **العظام القصيرة Short bones:** مثالها عظام الرسغ. تتشكل من طبقة خارجية قشرية من العظم الكثيف تحيط بنسيج إسفنجي.

تحاط كل العظام بسمحاق عظمي عدا السطوح المفصلية، وهذا السمحاق هو نسيج ضام يحوي أوعية دموية ولمفية وأعصاباً متجهةً للعظم. وهذا ما يفسر الألم الناجم عن انضغاط العظام ورضها، وكذلك طريقة التئام كسور العظام بتشكل عظمي بدءاً من السمحاق.

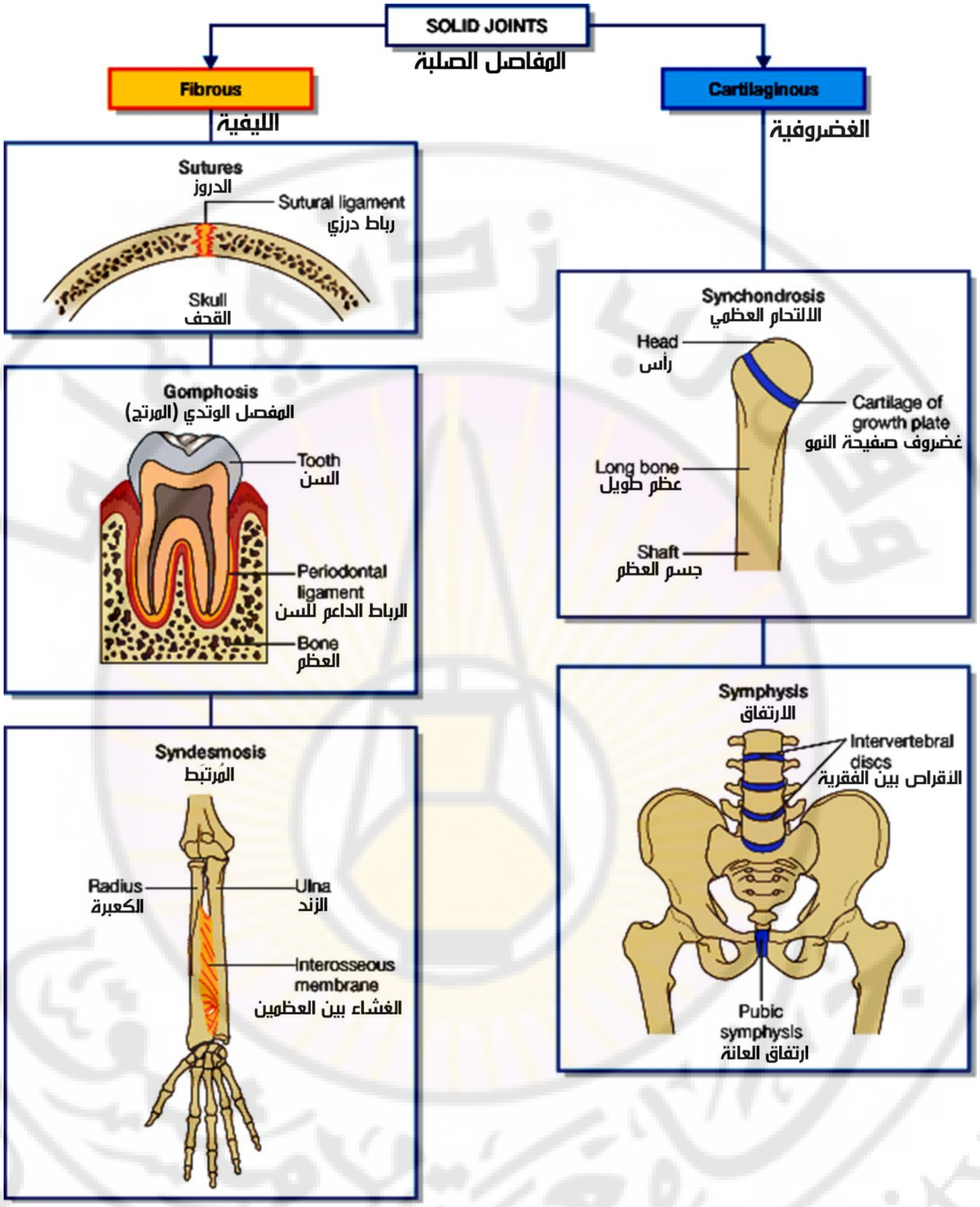
2- اتحاد العظام (المفاصل):

يطلق على الصلة الكائنة بين مكونات الهيكل العظمية أو الغضروفية اسم المفصل. المصطلح اللاتيني للمفصل هو articulates. المصطلح المستخدم من اللغة الإغريقية هو arthron ومنه التهاب المفاصل arthritis. يمكن تصنيف المفاصل بحسب بنيتها الأكثر تميزاً في ثلاثة نماذج رئيسية: ليفية، وغضروفية، وزليلية. أما الالتحام المباشر بين عظمين فيطلق عليه مصطلح (الالتحام العظمي synostosis) ويشار إلى المفاصل الليفية والمفاصل الغضروفية أنها مفاصل صلبة.

في المفاصل الليفية (المسمى واحدها غالباً المفصل الملتحم synarthrosis)، تكون العظام متحدة فيما بينها بنسيج ليفي، ولا توجد حركة بين المكونات الهيكلية عدا بعض استثناءات خاصة. للمفاصل الليفية نموذجان هما الدروز sutures والمرتبطات syndesmoses. توجد الدروز بين عظام القحف التي تكون مرتبطة بعضها مع بعض بطبقات ليفية متعددة، وهي ذات أهمية كبيرة للسماح بنمو الدماغ. أما المرتبط syndismosis فهو مفصل ليفي يكون النسيج الضام فيه أوفر منه في الدرز، ومن الأمثلة عليه: المرتبط الظنبوبي الشظوي، والغشاء بين عظمي الزند والكعبرة. يسمى المفصل بين السن وعظم سنخ هذا السن مفصلاً وتدياً gomphosis ويعد نمطاً ثالثاً من المفاصل الليفية.

وفي المفاصل الغضروفية تكون العظام متحدة فيما بينها بغضروف زجاجي أو ليفي، يسمى المفصل الغضروفي الزجاجي أحياناً الالتحام الغضروفي synchondrosis. من الأمثلة على المفاصل الغضروفية الزجاجية: القرص المشاشي (الصفيحة المشاشية)، والالتحام الالغضروفي العصبي المركزي (في الفقرة). ومن الأمثلة على المفاصل الغضروفية الليفية المفاصل بين أجسام الفقرات (حيث تحصل حركة خفيفية) وارتفاق العانة pubic symphysis.

وفي المفاصل الزليلية، حيث تلتقي العظام بوساطة مفصل حقيقي له سطوح مفصلية ومحفظة مفصلية وغشاء زليلي، يوجد سائل زليلي في جوف المفصل الأمر الذي يسمح بحصول حركات ذات سعة كبيرة قليلاً أو كثيراً.



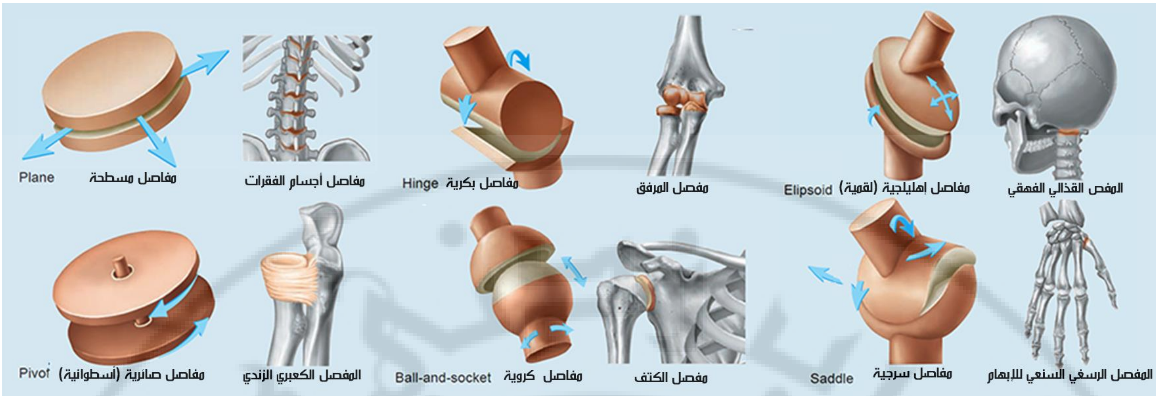
الشكل 2-1. أنماط المفاصل الصلبة.

تتميز المفاصل الثنائية الزليلية بوجود:

أ- السطوح المفصلية Articular surfaces: تكون السطوح المفصلية ملساء ومغطاة بغضروف زجاجي (هياليني). وحسب شكل هذه السطوح تقسم المفاصل الزليلية (الشكل 2-2) إلى:

- **مفاصل مسطحة Plane (arthrodia) joints** حيث يكون السطحان المفصليان مسطَّحين، ويسمحان بحركات انزلاقية صغيرة ومثال ذلك المفصل الأخرمي الترقوي الكائن بين الترقوة وأخرم العظم الكتفي.
- **مفاصل بكرية Hinge (trochoid) joints:** تشمل سطحاً محدباً وآخر مقعراً تسمح بدرجة واحدة من الحرية أي الدوران حول محور واحد مثل تمفصل العضد مع الزند.
- **مفاصل صائرية (أسطوانية) Pivot joints:** تتشكل من سطح أسطواني محدب وسطح مقعر متناسب معه وله درجة واحدة من الحرية. فإما السطح المحدب يتحرك ضمن السطح المقعر الموافق (المفصل الكعبري الزندي العلوي [القريب] في المرفق) وإما السطح المقعر هو الذي يتحرك حول السطح المحدب (المفصل الكعبري الزندي السفلي [البعيد] في الرسغ).
- **مفاصل لقمية (إهليلجية) Condyloid (ellipsoid) joints:** وتتكون من قطعتين بيضويتين لكل منهما شكل إهليلجي، إحداهما مقعرة والأخرى محدبة، وتمتلك درجتين من حرية الحركة حيث تسمح بحركات القبض والبسط و التقريب والتبعيد (مفصل الرسغ).
- **مفاصل كرويةBall and socket (enarthosis) joints:** تتشكل من سطحين يعد كل منها جزءاً من كرة، أحد السطحين مقعر والآخر محدب، وتسمح بثلاث درجات من حرية الحركة (أي الحركة حول ثلاثة محاور مختلفة) مثالها مفصل الكتف ومفصل الورك.
- **مفاصل سرجية Saddle (sellar) joints:** تتشكل من سطحين متقابلين كل منهما محدب في اتجاه ومقعر في الاتجاه الآخر، تسمح هذه المفاصل بحركة في محورين، ومثالها المفصل الرسغي السنعي للإبهام.

إن السطحين المفصليين يختلفان في درجة التوافق فيما بينهما، وقد تتحسن درجة التوافق هذه بتوضع غضروفي ليفي بينهما كما في حالة القرص المفصلي articular disc للمفصل الصدغي الفكي وهِلالَي menisci مفصل الركبة.



الشكل 2–2. أنماط المفاصل الزليلية مع أمثلة على كل نمط.

ب – المحفظة المفصلية Articular capsule: هي نسيج ضام ليفي يرتكز حول السطوح المفصلية وعلى محيط القرص الغضروفي المتوضع بين السطحين المفصليين، ويمكن لها أن تكون متينة أو رخوة تسمح بحركات المفصل، ويبطن سطحها الداخلي غشاء زليلي يحتوي على الأوعية والأعصاب، ويفرز سائلاً زليلياً يسهل حركة السطوح المفصلية ويخفف الاحتكاك بينها، ويقوم بدور حيوي في تغذية الغضروف المفصلي.

ج – الأربطة Ligaments: هي تسمك في المحفظة المفصلية، ويمكن عدها حزماً وشرائط ليفية مرنة تربط السطوح المفصلية، وتحد من حركتها، أي إنها لاتسمح بحركة المفصل أكثر من الدرجة المسموح بها. وهي أربطة سلبية غير فاعلة، أي إنها تؤدي دوراً منفعلاً في ثبات المفصل.

د – العضلات Muscles: هي وسائط اتحاد فاعلة إذ إن تقلصها يسمح ببدء حركة المفصل، ويسهم في تحقيق الثبات الفاعل للمفصل. وهذه العضلات الهيكلية لها منشأ من عظم ثابت وارتكاز نهائي على عظم متحرك، إلَّا بعض العضلات مثل العضلات الجلدية التي ترتبط بأدمة الجلد في عضلات الوجه التعبيرية والعضلات التي تحرك العينين. كما أن هذه العضلات تنشأ من العظم برأس أو عدة رؤوس (مثل ذات الرأسين العضدية– مثلثة الرؤوس العضدية)، وهذه الرؤوس تتحد بعضها مع بعض لتشكل بطن العضلة (venter) belly المختلف السماكة الذي ينتهي بوتر يرتكز على العظم.

تتعلق قوة العضلة بسماكة بطن العضلة وشكله، هذا البطن المكوَّن من مجموع الألياف العضلية. فالعضلة المغزلية الشكل fusiforme تتشكل من ألياف عضلية طويلة تسمح بحركات متعددة لكنها ضعيفة القوة. أما العضلة أحادية الريشة unipenniforme فيجتازها من طرف إلى آخر وتر طويل ترتكز عليه بشكل مائل الألياف العضلية القصيرة، وهذه العضلات أقوى من سابقتها. والعضلة الريشية

penniforme لها ألياف عضلية ترتكز من الجهتين على وترها المحوري. أما العضلة ذات البطنين digastric أو متعددة البطون polygastric فيكون لها بطنان أو عدة بطون عضلية يفصل بينها أوتار معترضة (مثل ذات البطنين في العنق والمستقيمة البطنية).

العضلة المسطحة لها بطن عريض لكنه قليل السماكة قد يكون مثلث الشكل (الصدرية الكبيرة) أو مربع (المربعة القطنية). تحاط العضلات الهيكلية بغلاف من النسيج الضام يعرف بالسفاق الذي يسمح بانزلاق هذه العضلات بعضها فوق بعض، كما أن بعض أوتارها تحاط بغمد زليلي يحسن من القدرة على الانزلاق ويسهم في تغذية الوتر(التروية الدموية) وهو يتكون من وريقتين الأولى داخلية تنطبق مباشرة عتى الوتر، والثانية خارجية تتثبت على الأنسجة المجاورة.

- التشريح الوظيفي للمفصل Functional joint anatomy

تشمل الدراسة الوظيفية للمفصل تحديد الحركات الأساسية للسطوح المفصلية حسب درجة حريتها وحسب محور هذه الحركة وكذلك سعتها، أما الوظيفة العضلية فتشمل دور أو أدوار كل عضلة في آلية الحركة المفصلية. وهذه الآلية يجب أن تقدر ويعتادها طبيب المعالجة الفيزيائية ولاسيَّما بعد تثبيت الطرف لفترة طويلة إثر إصابة رضية للعظام (كسور). ولذلك فإن عودة الحركة للطرف يحكم عليها من خلال الربح في سعة الحركة في كل مستوى من مستويات الحركة.

ثانياً– هيكل الرأس

يتكون هيكل الرأس من مجموعة العظام التي تكوِّن الجمجمةَ وتحيط بالدماغ، وتعرف بالقحف العصبي، وكذلك مجموعة العظام المشكلة لهيكل الوجه التي تعرف بالقحف الحشوي.

1– القحف العصبي **Neurocranium** ويتكون من:

أ– العظم الجبهي Frontal bone

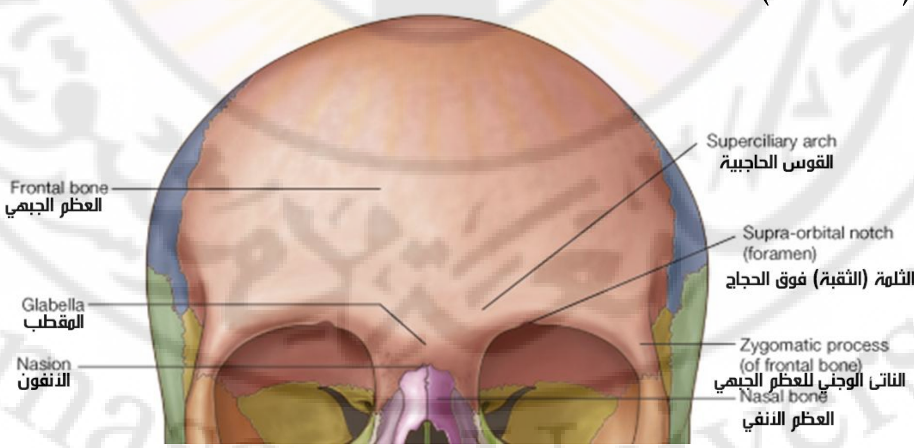
ويدخل في تشكيل القحف الحشوي بوجهه الخارجي (الظاهر) السفلي والقحف العصبي بوجهه الداخلي (الباطن) ويتكون من عدة أجزاء أهمها:

– **القسم الصدفي** للعظم الجبهي ويتوضع بشكل عمودي ويتمفصل في الأعلى مع العظم الجداري وفي الجانب مع العظم الوتدي.

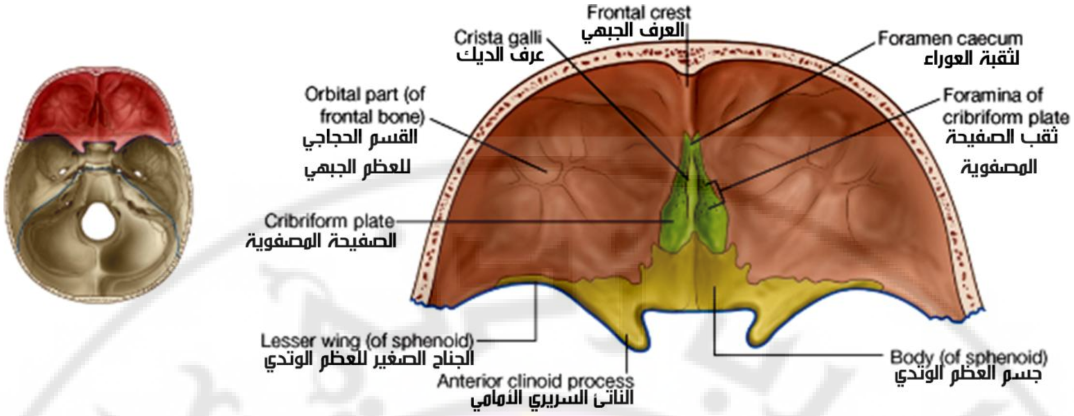
– **القسم الحجاجي** وهو ذو توضع أفقي، ويدخل في تشكيل سقف الحجاج، ويفصله عن القسم الصدفي بارزة عظمية هي الحافة فوق الحجاج التي تحوي على الثلمة فوق الحجاج، كما يحوي هذا القسم في قسمه الإنسي الحفرة البكرية، وفي قسمه الوحشي حفرة الغدة الدمعية (الشكل 2–3).

– **القسم الأنفي** يتوضع بين القوسين الحاجبيتين ويشكل الثلمة الأنفية ويجاوره من الخلف الثلمة الغربالية.

– **الثلمة الغربالية** تفصل بين القسمين الحجاجيين من الخلف، وتشغلها الصفيحة المصفوية من العظم الغربالي (الشكل 2–4).



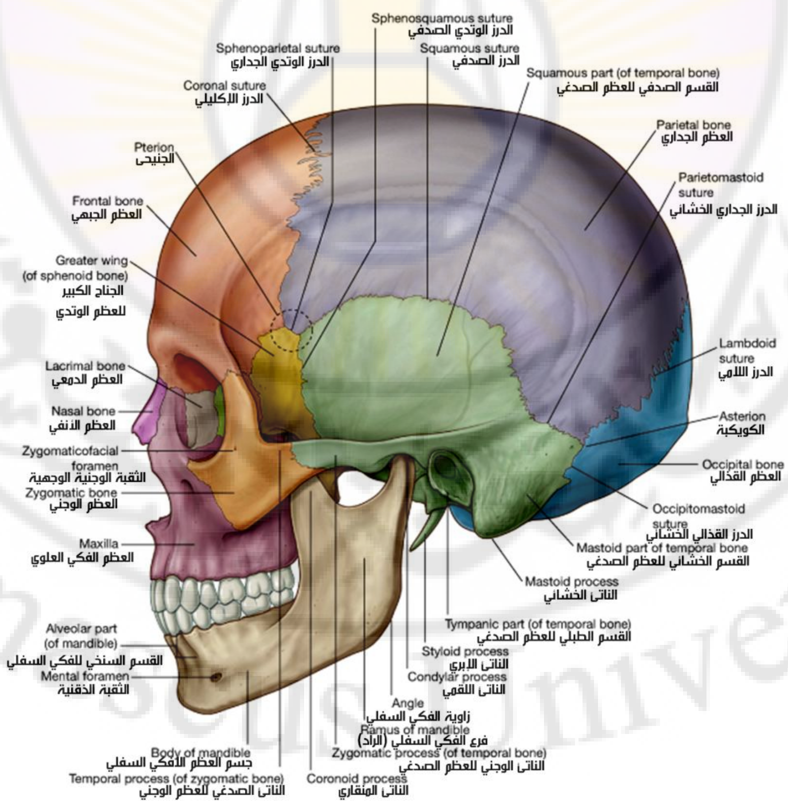
الشكل 2– 3. منظر أمامي للعظم الجبهي.



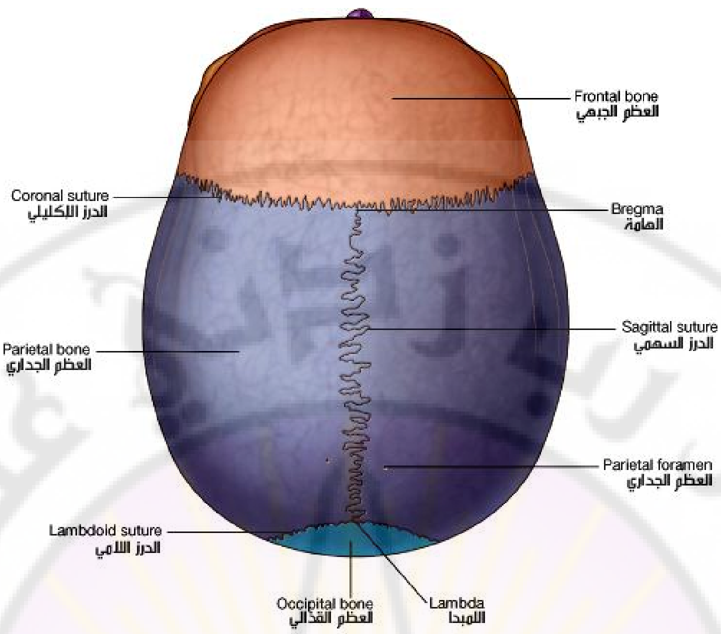
الشكل 2– 4. الحفرة القحفية الأمامية متضمنة الصفيحة الأفقية للعظم الجبهي.

ب– العظم الجداري Parietal bone

عظم مزدوج يشغل الجزء العلوي الجانبي من قبة القحف. له شكل صفيحة رباعية وجهها الخارجي أملس ومحدب ووجهها الباطن مقعر وعليه انطباعات فروع الشريان السحائي الأوسط. وله زاوية علوية أمامية (جبهية) وزاوية أمامية سفلية (وتدية) وزاوية خلفية علوية (قذالية) وزاوية خلفية سفلية (خشائية) (الشكل 2–5 والشكل 2–6).



الشكل 2–5. الوجه الجانبي للقحف.



الشكل 2–6. الوجه العلوي للقحف.

ج– العظم القذالي Occipital bone

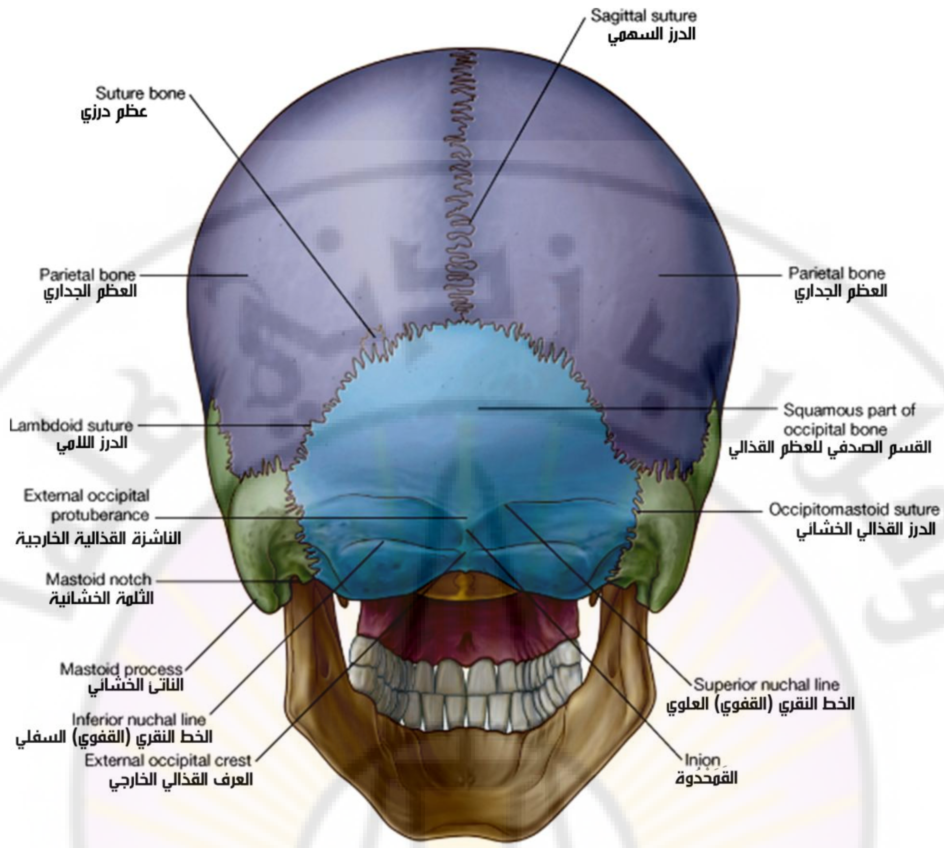
عظم مفرد يشغل القسم الخلفي السفلي من القحف. سطحه الخارجي محدب (الشكل 2–7)، أما الداخلي فهو مقعر (الشكل 2–8) يتكون العظم من الأجزاء التالية:

– **جسم العظم أو القسم القاعدي:** يتوضع أمام الثقبة الكبيرة (الكبرى)، وله وجه مخي أملس عليه ميزابة تعرف بالمحدر clivus ويتوضع عليه البصلة والجسر والشريان القاعدي. أما الوجه السفلي فيحوي في منتصفه الحديبة البلعومية.

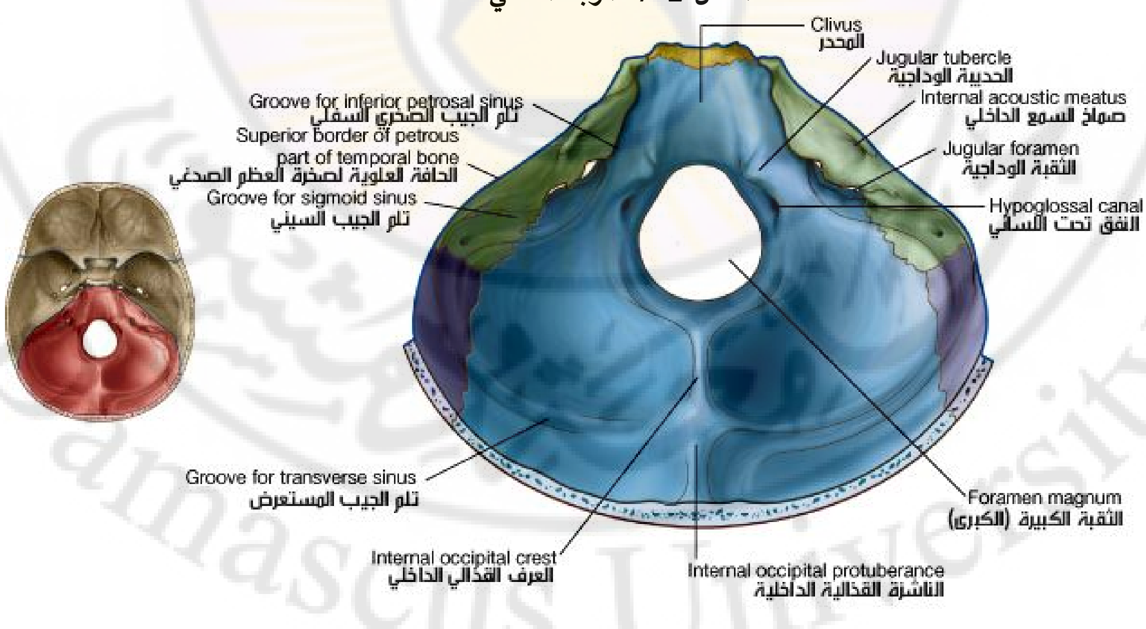
– **القسمان الجانبيان:** يتوضعان إلى جانبي الثقبة الكبيرة (الكبرى) ويوجد على الوجه السفلي لكل منهما اللقمة القذالية التي تتمفصل مع الجوف الحقاني الموافق في الفهقة.

– **القسم الصدفي للعظم القذالي:** يجاور الثقبة الكبيرة (الكبرى) من الخلف، ويشكل الجزء الأكبر من العظم القذالي. وجهه الخارجي محدب ويحوي في منتصفه الناشزة القذالية الخارجية (الظاهرة). يمتد من الناشزة في الجانبين الخط النقري (القفوي) العلوي (الشكل 2–7). أما الوجه المخي فيشاهد عليه البارزة الصليبية المشكلة من التقاء أتلام الجيوب الوريدية القحفية (السهمي العلوي والمستعرضين)، والعرف القذالي الداخلي (الشكل 2–8).

– **الثقبة الكبيرة (الكبرى)** Foramen magnum تحيط بها أقسام العظم القذالي وهي تصل تجويف القحف بالنفق الفقري كما يعبرها الشريانان الفقريان، ويتصل عبرها جذع الدماغ بالنخاع الشوكي.



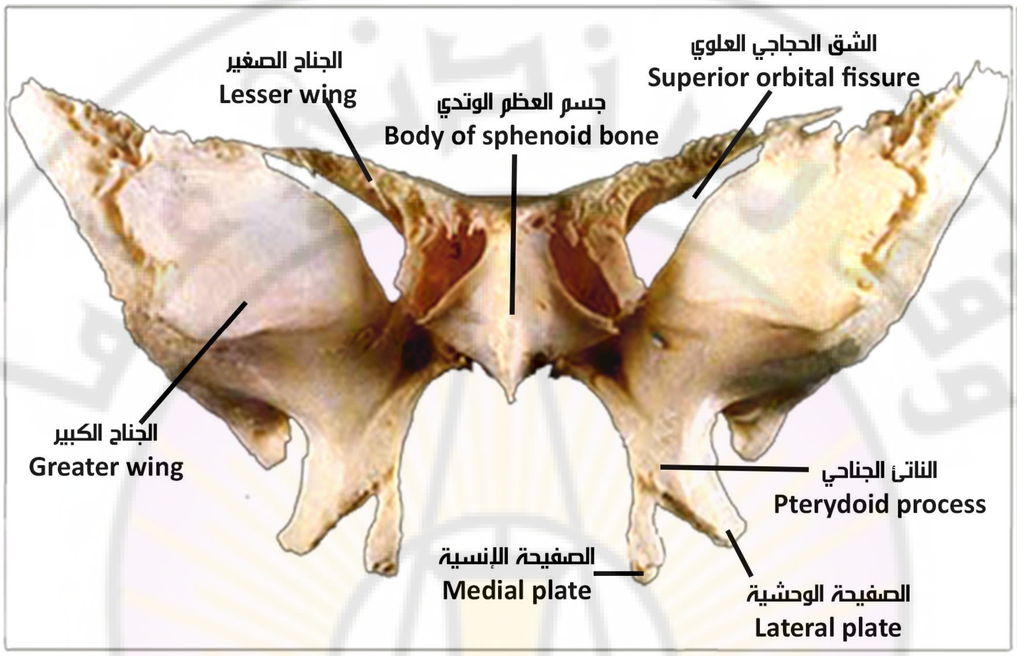
الشكل 2-7. الوجه الخلفي للقحف.



الشكل 2-8. الحفرة القحفية الخلفية.

د- العظم الوتدي **Sphenoidal bone**

يشكل القسم المركزي من قاعدة القحف حيث يتوضع خلف العظمين الغربالي والجبهي وأمام العظمين القذالي والصدغي، ويتكون من جسم وجناحين كبيرين وجناحين صغيرين وناتئين جناحيين (الشكل 2-9).



الشكل 2-9. منظر أمامي للعظم الوتدي.

- **جسم العظم الوتدي Body of sphenoid bone** يحوي الجيب الوتدي. ويتميز بما يلي:

1 -الوجه العلوي يتوضع عليه السرج التركي الذي يشكل مسكن الغدة النخامية. يشاهد أمام السرج التلم التصالبي وعلى جانبيه ثقبتا النفقين البصريين. يبرز خلف السرج التركي ظهر السرج الذي ينتهي في الجانبين بالناتئين السريرين الخلفيين (الشكل 2-10).

2- الوجه الخلفي: شكله مربع يتمفصل مع العظم القذالي.

3- الوجه الأمامي: يتجه نحو جوف الأنف، ويبرز في منتصفه العرف الوتدي الذي يتمفصل مع الصفيحة العمودية للعظم الغربالي.

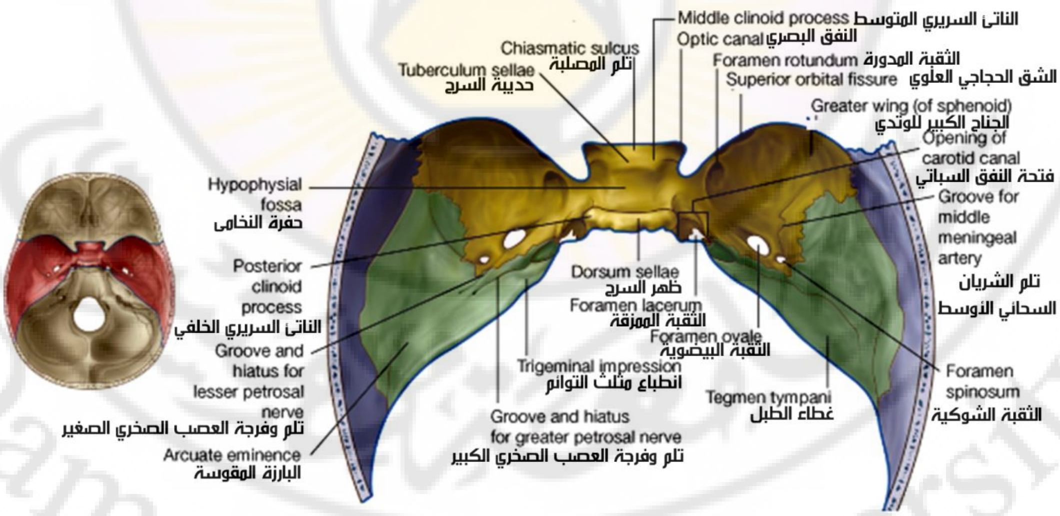
4 – الوجه السفلي: يسهم في تشكيل سقف جوف الأنف ويحوي المنقار الوتدي.

5 – الوجهان الجانبيان: ينشأ من كل منهما في الأمام والأعلى الجناح الصغير وفي الخلف والأسفل الجناح الكبير.

– **الجناحان الصغيران Lesser wings:** لكل منهما شكل صفيحة أفقية مثلثة تنشأ من القسم العلوي للوجه الجانبي. يوجد في قاعدة الجناح الصغير النفق البصري الذي يصل جوف الحجاج بجوف القحف، ويمر فيه العصب البصري والشريان العيني. للجناح الصغير وجه علوي قحفي ووجه سفلي حجاجي، وحافته الأمامية مسننة وتتمفصل مع الجزء الحجاجي للعظم الجبهي.

– **الجناحان الكبيران Greater wings:** ينشأ كل منهما من أسفل الوجه الجانبي لجسم العظم. للجناح الكبير وجه مخي مقعر يشكل القسم الأمامي من الحفرة القحفية المتوسطة ويحوي الجزء الإنسي من الجناح الكبير الثقبة المدورة (يعبرها العصب الفكي العلوي الفرع الثاني للعصب مثلث التوائم)، والثقبة البيضية (ويجتازها العصب الفكي السفلي الفرع الثالث للعصب مثلث التوائم)، وأخيراً الثقبة الشوكية (ويعبرها الشريان السحائي المتوسط). وللجناح الكبير وجه حجاجي أملس يدخل في تشكيل الجدار الوحشي للحجاج وله أيضا وجه فكي علوي يشكل جزءاً من الجدار الخلفي للحفرة الجناحية الحنكية، أما وجهه تحت الصدغي فيتوضع فوق الحفرة تحت الصدغية، وأخيراً فإن وجهه الصدغي يشكل جزءاً من أرضية الحفرة الصدغية.

يقع الشق الحجاجي العلوي بين الجناحين الصغير والكبير (ويعبره العصب محرك العين، والعصب العيني الفرع الأول للعصب مثلث التوائم، والعصب البكري، والعصب المبعد). ويقع الشق الحجاجي السفلي بين الجناح الكبير للوتدي والعظم الفكي العلوي.



الشكل 2–10. الحفرة القحفية المتوسطة وتظهر الوجه العلوي لجسم العظم الوتدي والجناحين الكبيرين.

– **الناتئان الجناحيان Pterygoid processes:** ينشأ كل ناتئ من جسم العظم حيث ينشأ الجناح الكبير، ثم يتجه نحو الأسفل، ويسهم في تشكيل الجزء الخلفي للجدار الوحشي لجوف الأنف، كما أنه يحدّ

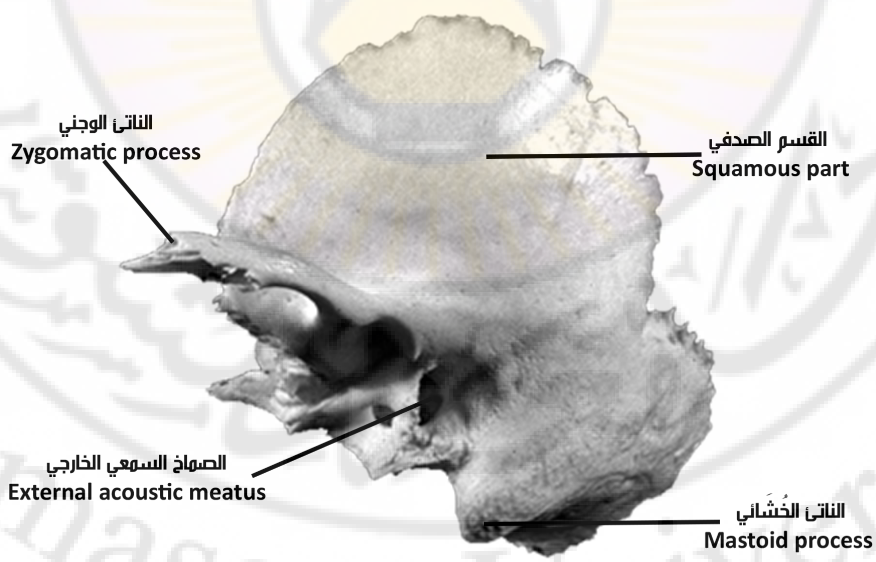
الحفرة الجناحية الحنكية من الخلف. يتكون الناتئ من صفيحتين إنسية ووحشية تتحدان في الأمام وتتباعدان في الخلف حيث تحدان الحفرة الجناحية التي تنشأ منها العضلة الجناحية الإنسية كما أن الصفيحة الوحشية أعرض وأقصر من الإنسية، وتنشأ منها العضلة الجناحية الوحشية (الشكل 2−11)، والعضلتان الجناحيتان من العضلات الماضغة التي سيرد ذكرها لاحقاً.

هـ- العظم الصدغي Temporal bone

عظم مزدوج يتوضع في القسم السفلي الجانبي من القحف. يجاوره من الأمام العظم الوتدي ومن الخلف العظم القذالي ومن الأعلى العظم الجداري. يحوي أعضاء السمع والتوازن، ويظهر على وجهه الخارجي الصماخ السمعي الخارجي (المسم الظاهر) (الشكل 2−11).

يتكون العظم الصدغي من الأقسام التالية:

− **القسم الصدفي Squamous part** عبارة عن صفيحة عظمية لها وجه خارجي محدب توجد في قسمه الخلفي أتلام تسير فيها فروع الشريان الصدغي الأوسط، كما ينشأ الناتئ الوجني zygomatic process من القسم الصدفي أعلى الصماخ السمعي الخارجي external acoustic meatus. وللقسم الصدفي وجه مخي توجد عليه أتلام لفروع الشريان السحائي الأوسط.



الشكل 2−11. منظر جانبي للعظم الصدغي.

– **القسم الخُشَائي Mastoid part** يشغل القسم الخلفي من العظم الصدغي، وله وجه خارجي ترتكز عليه العضلة القترائية وشوكية النصف الرأسية، ويتمادى هذا الوجه للأسفل بالناتئ الخُشَائي mastoid process، وهو بروز هرمي يتوضع خلف الصماخ السمعي الخارجي (الظاهر)، ويوجد أمام وجهه الإنسي تلم حفرة ذات البطنين إذ ينشأ منه البطن الخلفي لذات البطنين. أما الوجه الداخلي للخشاء فهو أملس ويوجد عليه تلم الجيب السيني، وهو امتداد لتلم الجيب المستعرض في العظم القذالي. وتجدر الإشارة إلى أنه يوجد داخل الخشاء فجوات أو خلايا خشائية إحداها دائمة، وتدعى غار الخشاء، وهذه الخلايا مبطنة بغلالة مخاطية.

– **القسم الصخري Petrous part** يشبه الهرم الثلاثي. قاعدته في الوحشي والخلف وذروته المقطوعة في الإنسي والأمام. له وجه أمامي داخل القحف أملس يتصل مع الوجه الداخلي للقسم الصدفي بوساطة الشق الصخري الصدفي العلوي، ويحوي هذا الوجه البارزة المقوسة وانطباع ثلاثي التوائم وفرجة العصب الصخري الكبير. أما الوجه الخلفي للقسم الصخري فيتوضع أيضاً داخل القحف حيث يبرز المسم السمعي الداخلي (الباطن) المؤدي إلى الصماخ السمعي الداخلي، ويمر فيه العصب الوجهي والعصب الدهليزي القوقعي، كما يحوي الفتحة الظاهرة للمسال الدهليزي، وهي عبارة عن شق عظمي تمر فيه قناة اللمف الباطن (الداخلي). وأخيراً هناك الوجه السفلي للقسم الصخري ويقع خارج القحف، ويبدي العناصر التشريحية التالية:

– الحفرة الوداجية Jugular foramen، حيث تتوضع فيها البصلة الوداجية، ويحدها في الخلف التلمة الوداجية.

– الثقبة الخارجية للنفق السباتي، التي تتوضع أمام الحفرة الوداجية ويجتازها الشريان السباتي الداحلي (الباطن).

– الناتئ الإبري Styloid process، ويقع وحشي الحفرة الوداجية تنشأ منه العضلات الإبرية البلعومية والإبرية اللامية والإبرية اللسانية والرباط الإبري اللامي.

– الثقبة الإبرية الخشائي Stylomastoid foramenة، وتقع خلف الناتئ الإبري حيث يجتازها العصب الوجهي.

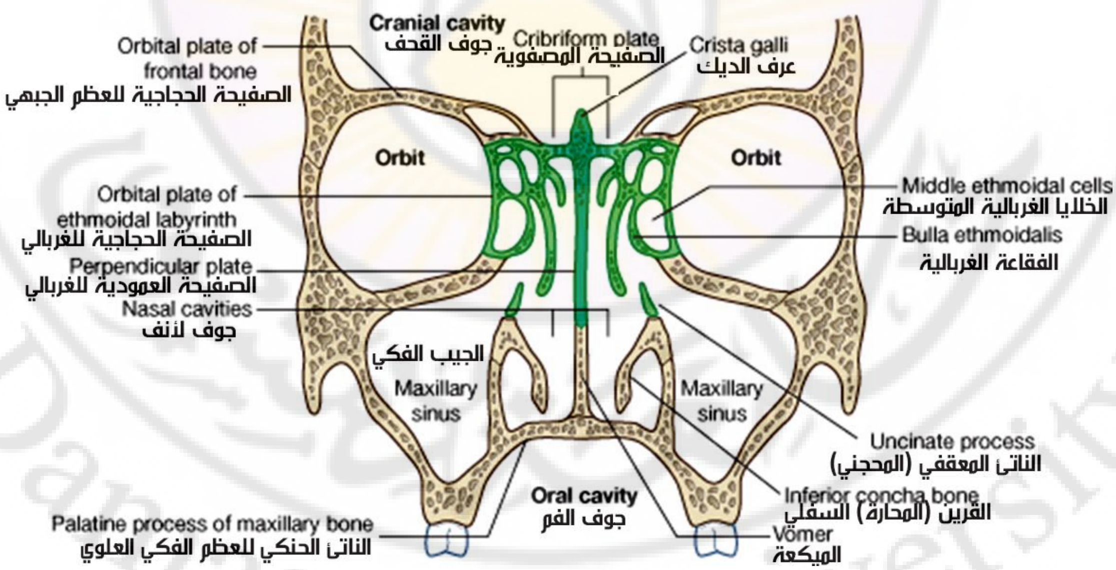
و- العظم الغربالي Ethmoidal bone

ويتكون من صفيحة أفقية (مصفوية) وصفيحة عمودية ومن التيهين الغرباليين الجانبين.

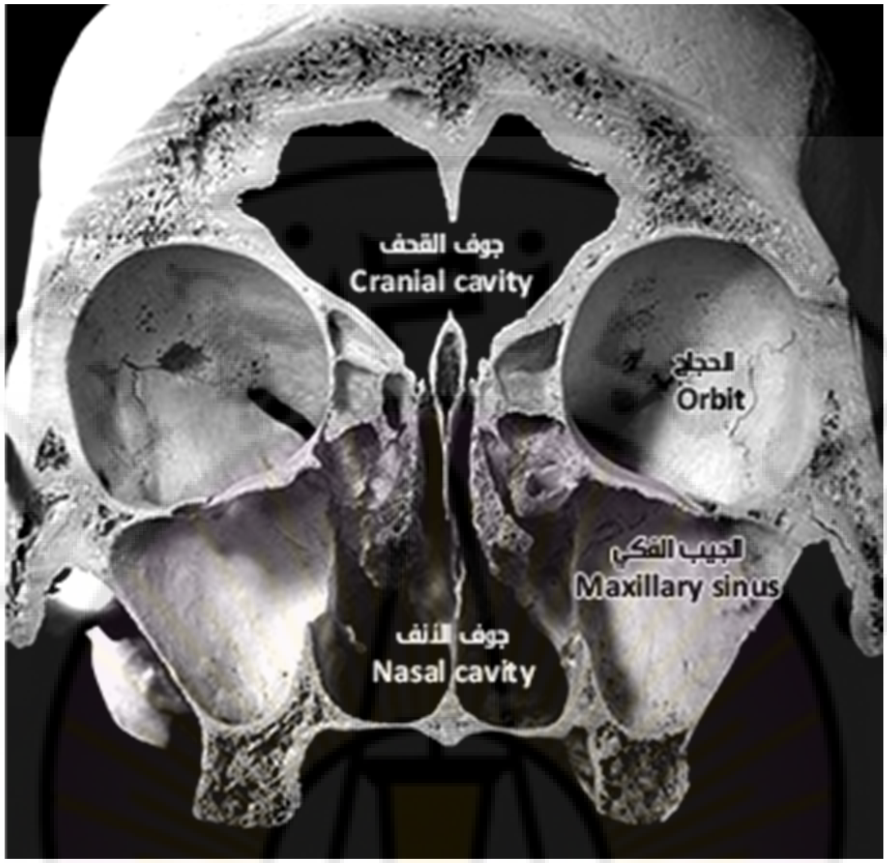
- **الصفيحة الأفقية Horizontal plate:** تتوضع ضمن الثلمة الغربالية في العظم الجبهي وهي تحوي ثقوباً يقدر عددها بين30 و40 ثقباً تمر عبرها ألياف العصب الشمي. وللصفيحة وجه علوي يسهم في تشكيل الحفرة القحفية الأمامية، ويقسمه عرف الديك إلى قسمين يتوضع في كل منهما البصلة الشمية، أما الوجه السفلي للصفيحة فيشكل قسماً من سقف جوف الأنف.

- **الصفيحة العمودية Perpendicular plate:** تشكِّل الجزء الأمامي العلوي من الوتيرة الأنفية، حيث تتصل في الأمام والأعلى مع شوكة الأنف والعظمين الأنفيين وفي الأسفل مع غضروف الوتيرة وكذلك مع عظم الميكعة. يبدو عرف الديك الذي يبرز داخل جوف القحف كأنه استمرار لهذه الصفيحة.

- **التيه الغربالي Ethmoidal labyrinth:** مزدوج وبتكون من مجموعة من الخلايا الغربالية التي تتصل فيما بينها ومع جوف الأنف، ويتوضع التيهان كأن كل منهما معلق على جانب الصفيحة المصفوية الموافقة. وللتيه وجه وحشي يشكل القسم الأكبر من الجدار الحجاجي الإنسي. ووجه إنسي يتجه نحو جوف الأنف ويحمل المحارتين الأنفيتين (القرينين) العلوية والمتوسطة في كل جهة (الشكل 2-12، الشكل 2-13).



الشكل 2-12. مقطع جبهي في عظام القحف يظهر العظم الغربالي.

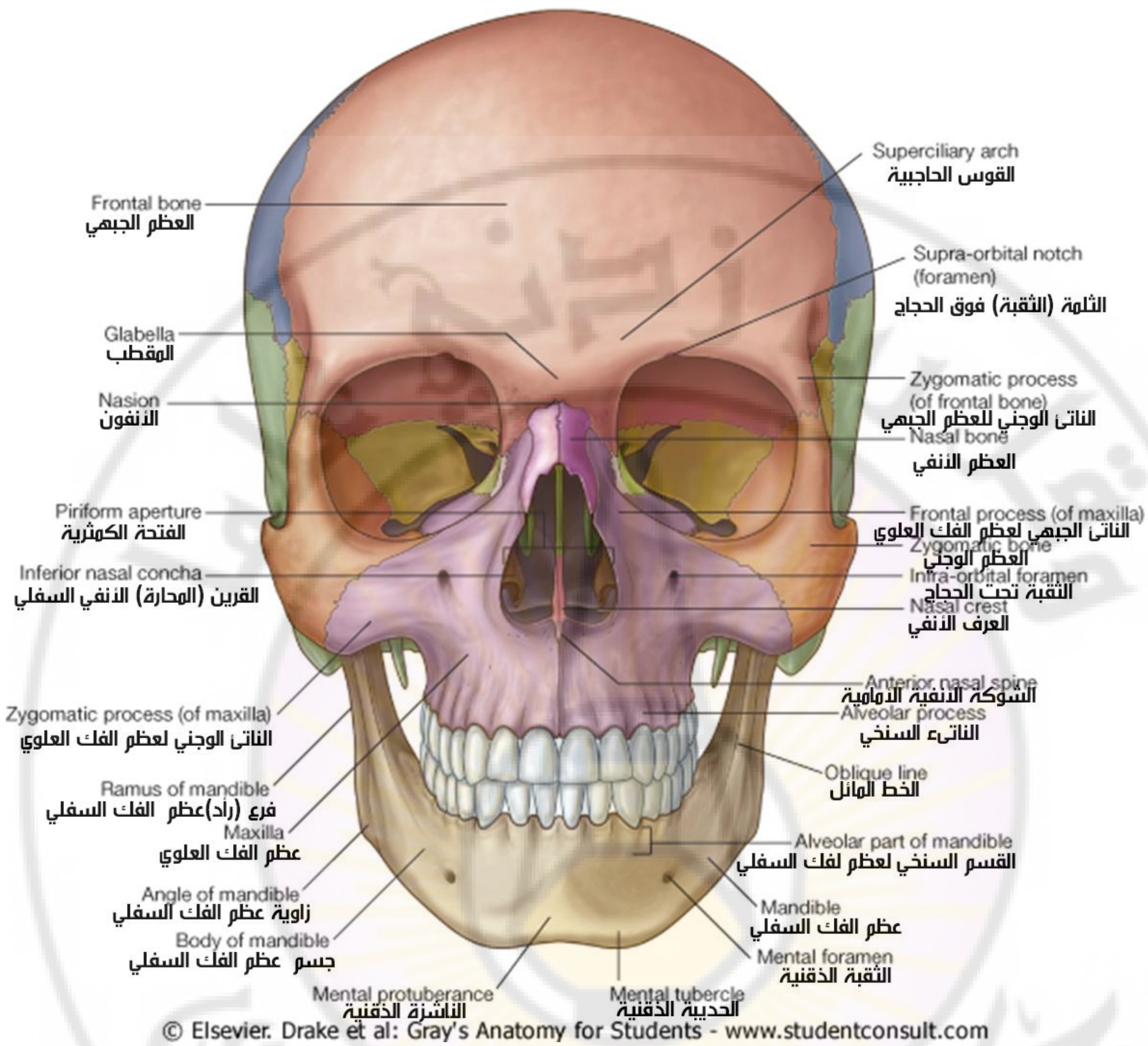


شكل 2-13. مقطع جبهي يظهر جوف الأنف مع المحارات (القرينات) والحاجز الأنفي.

2- القحف الحشوي Viscerocranium

يشكل هيكل الوجه ويتكون من مجموعة من العظام المتوضعة في ثلاث طبقات (الشكل 2-14).

- الطبقة السفلية وتتكون من عظم وحيد هو الفك السفلي.
- الطبقة المتوسطة وتشكل ما يعرف بالكتلة المركزية وتتكون من مجموعة من العظام المتداخلة بعضها مع بعض، وتساهم بتشكيل جوف الأنف والحجاجين، وهي عظام مزدوجة عدا عظم الميكعة ورقيقة ومجوفة في معظمها.
- الطبقة العليا وتتكون من عظم واحد هو القسم الصدفي العظم الجبهي التي تتبع القحف الحشوي بوجهها الظاهر.



الشكل 2–14. عظام القحف الحشوي.

أ– العظم الفكي السفلي Mandible

يقسم إلى قسم حامل للأسنان يعرف بجسم الفك وصفيحتين متقابلتين تشكِّل كل منهما فرعاً يسمى الرأد (فرع الفكي السفلي).

الجسم يتخذ شكل نعل الفرس، وهو مفتوح نحو الخلف، ويقسم إلى جزء سفلي صلب يعرف بالقاعدة وجزء علوي مكون من عظم رقيق يحوي أجوافاً تسكنها الأسنان. للجسم:

–وجه خارجي أو جلدي: نشاهد عليه النقاط التشريحية التالية: 1– الناشزة الذقنية وتقع في المنتصف(الارتفاق) 2– الثقبة الذقنية حيث تشكل الفوهة الأمامية للنفق الفكي السفلي، وتقع في مستوى

الضاحكة الأولى أو الثانية، ويتغير توضعها تبعا للنمو. 3– الخط المائل يتمادى في الخلف بالحافة الأمامية للرأد (فرع الفكي السفلي)، وتنشأ منه العضلة الخافضة لزاوية الفم (الصوار) والخافضة للشفة السفلية (الشكل 2–15).

– **وجه داخلي أو لساني** ويبرز النقاط التشريحية التالية: 1– الشوكة الذقنية وتقع على الخط الناصف، وتنشأ منه العضلة الذقنية اللسانية والعضلة الذقنية اللامية. 2– حفرة ذات البطنين وتقع على وحشي الارتفاق الذقني. 3– الخط الضرسي اللامي، وتنشأ منه العضلة الضرسية اللامية. 4– أعلى الخط تقع الحفرة تحت اللسانية، وتحتوي على الغدة تحت اللسان. 5– أسفل الخط الضرسي اللامي تقع حفرة الغدة تحت الفك السفلي. 6– التلم (الميزابة) الضرسي اللامي يقع تحت الخط، ويحوي الحزمة الوعائية العصبية التي تحمل الاسم نفسه (الشكل 2–15).

– الحافة السفلية: ثخينة وتشكل في قسمها الأمامي جزءاً من حفرة ذات البطنين.

– الحافة العلوية: تحوي أجوافاً، تعرف بالأسناخ تنغرس ضمنها جذور الأسنان.

الرأد (فرع الفكي السفلي) Ramus of mandibule عبارة عن صفيحة مربعة الشكل تتصل بجسم العظم مشكلة زاوية تعرف بزاوية الفك السفلي. وللرأد:

1– **حافة أمامية** حادة لها شفة وحشية تتابع نحو الأسفل مع الخط المائل.

2– **حافة خلفية** تنتهي في الأعلى بعنق الناتئ اللقمي للفكي السفلي، وتتحد في الأسفل بالحافة السفلية لجسم الفك السفلي مشكلة زاوية الفك السفلي والتي تتغير بحسب العمر والجنس.

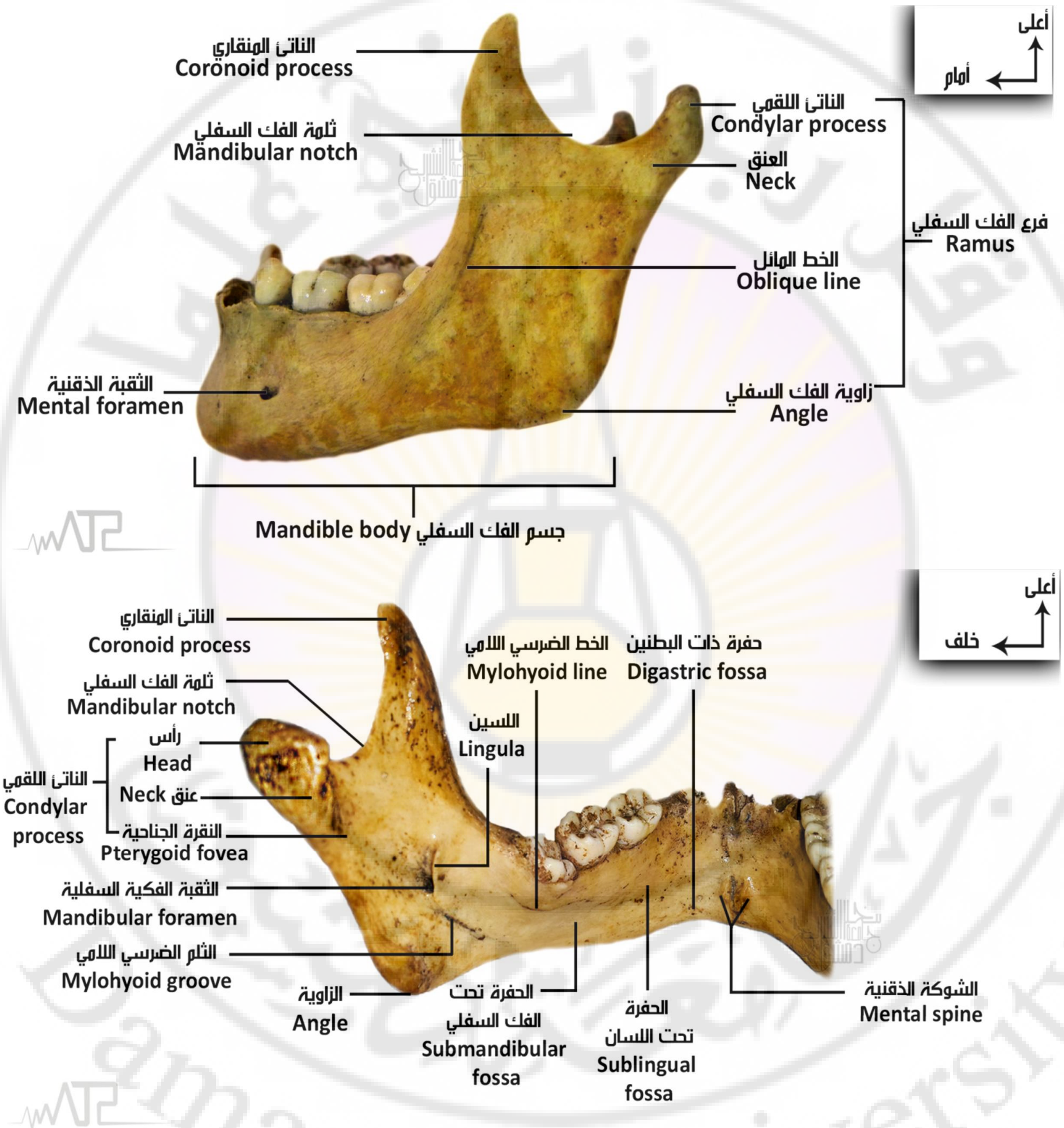
3– **حافة علوية** مقعرة للأعلى، وتفصل بين الناتئ المنقاري في الأمام والناتئ اللقمي في الخلف، وتعرف بثلمة الفك السفلي.

الناتئ المنقاري Coronoid process بارزة عظمية مثلثة الشكل تقع في الزاوية الأمامية العلوية للرأد. لها وجه إنسي وآخر وحشي وترتكز عليها العضلة الصدغية.

الناتئ اللقمي للفكي السفلي Condylar process بارزة عظمية تقع في الزاوية الخلفية العلوية للرأد وتتكون من رأس وعنق. الرأس، أو اللقمة بالخاصة، بيضوي الشكل وله منحدر أمامي مفصلي وآخر خلفي مثلثي الشكل. يصل اللقمةَ بالرأد عنقُ اللقمة حيث ترتكز عليه أربطة المفصل الفكي الصدغي.

4– **وجه خارجي** يظهر في قسمه السفلي بوارز عظمية ترتكز عليها العضلة الماضغة.

5- **وجه داخلي** يبرز في منتصفه ثقبة الفك السفلي التي تؤدي إلى نفق الفك السفلي. تقع أمام الثقبة بارزة عظمية تعرف باللسين يرتكز عليها الرباط الوتدي الفكي السفلي وإلى الأسفل من الثقبة يمتد التلم الضرسي اللامي.



الشكل 2-15. في الأعلى الوجه الخارجي وفي الأسفل الوجه الداخلي للعظم الفكي السفلي.

عظام الطبقة الوسطى وتشمل :

ب- العظم الفكي العلوي Maxilla عظم مزدوج يقع أسفل الحجاج ووحشي جوف الأنف. وكل عظم عبارة عن هرم مثلثي له ثلاثة وجوه وقاعدة إنسية وذروة مقطوعة وحشية تتمفصل مع العظم الوجني. وهذا العظم يحوي على جوف يعرف بالجيب الفكي.

- **الوجه الأمامي الوحشي** يبرز العناصر التشريحية التالية : 1- الثقبة تحت الحجاج وتقع على بعد 5 ملم من الحافة السفلية للحجاج. 2 -الحدبة النابية. 3- الحفرة النابية وتقع وحشي الحدبة.
- **الوجه الخلفي الوحشي** ويشكل الجدار الأمامي للحفرة الجناحية الحنكية، ويبرز قسمه الإنسي مشكلاً حدبة الفك العلوي التي يستند إليها الشريان الفكي.
- **الوجه العلوي (الحجاجي)** أملس ومائل للأسفل والأمام، ويدخل في تشكيل أرضية الحجاج وسقف الجيب الفكي. يحوي في الخلف التلم تحت الحجاجي الذي يسير نحو الأمام والإنسي قبل أن يتواصل بالنفق تحت الحجاجي الذي ينفتح على الوجه الأمامي الوحشي بالثقبة تحت الحجاج. حافته الإنسية تتصل مع العظم الدمعي والتيه الغربالي وحافته الخلفية تشكل مع الحافة السفلية للجناح الكبير للعظم الوتدي الشق الحجاجي السفلي.
- **الوجه الإنسي (قاعدة الفك العلوي)** يوجد عليه ناتئ حنكي يقسمه إلى جزء علوي كبير يدخل في تشكيل الجدار الوحشي لجوف الأنف وجزء سفلي يدخل في تركيب الحنك العظمي.

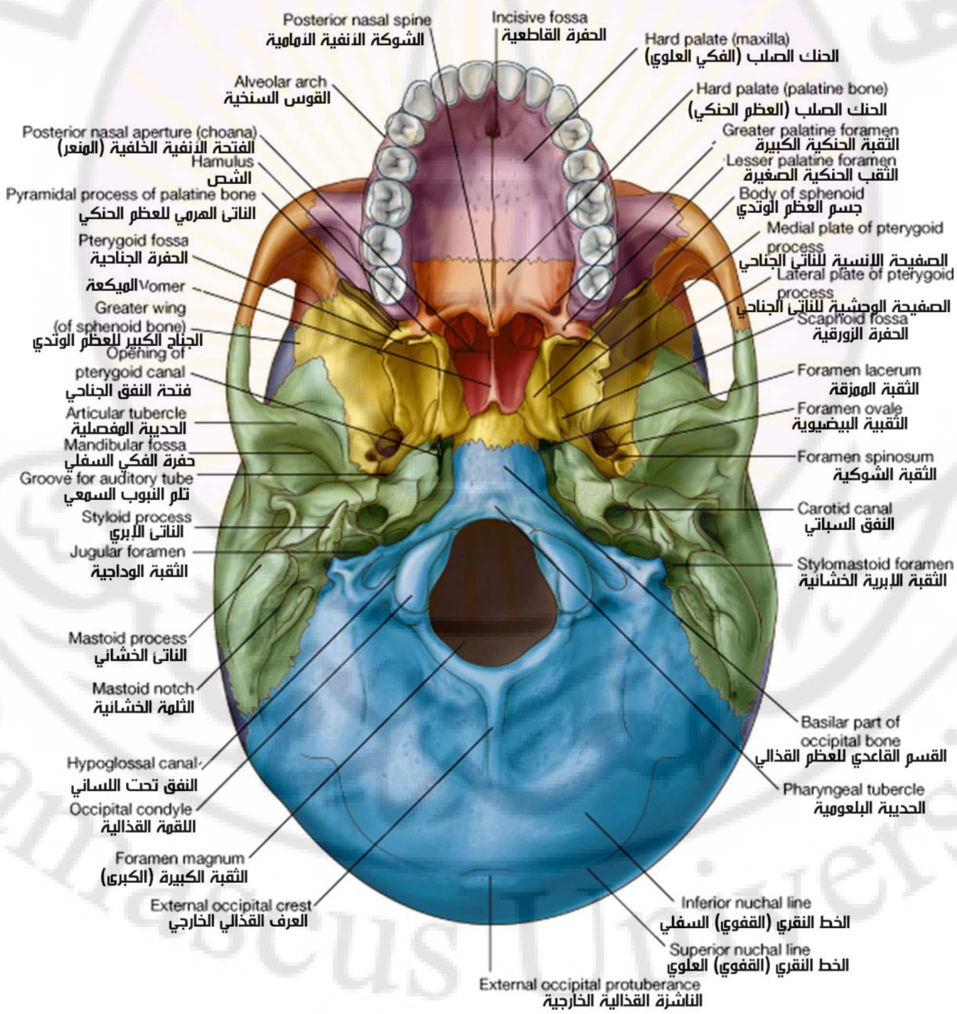
الجزء الأنفي يبرز العناصر التشريحية التالية : 1- فرجة الجيب الفكي المؤدية إلى الجيب الفكي. 2 - خلف الفرجة يوجد التلم الحنكي الكبير. 3- عرف المحارة السفلية (القرين السفلي) يرتكز عليه القسم الأمامي من المحارة (القرين) السفلية.

الناتئ الحنكي palatine process صفيحة عظمية أفقية تتصل مع نظيرتها بحافتها الإنسية حيث تشكل قسماً من الحنك الصلب، وتحوي في الأعلى العرف الحنكي الذي ينتهي في الأمام بشوكة الأنف الأمامية ويتصل العرف مع عظم الميكعة. وللناتئ الحنكي وجه علوي يشكل القسم الأكبر من أرضية الأنف. وعلى جانبي العرف يوجد في الأمام تلمان قاطعيان، وهما يشكلان النفق القاطعي الذي يفتح في جوف الفم على الحفرة القاطعية (الشكل 2-16).

- **ذروة الفكي العلوي** مقطوعة وتتمفصل مع العظم الوجني.

وأخيراً نشير إلى أن كُلّاً من الحافتين السنخيتين للفكين العلوي والسفلي تحوي أعضاء قاسية ذات لون أبيض تعرف بالأسنان وكل سن مكونة من ثلاثة أجزاء: جذر، وعنق، وتاج. الجذر مغروس ضمن السنخ، والتاج يشكل بارزة ضمن جوف الفم، والعنق منطقة الاتصال بين التاج والجذر. إضافة إلى أن

كل سن يحوي تجويفاً مركزياً يعرف بالجوف اللبي pulb cavity، وينفتح بفوهة في ذروة الجذر على العظم السنخي، وهذا الجوف يحتوي على لب السن وهو عبارة عن نسيج ضام أحمر اللون يحتوي على الأوعية والعصب السني. وهذا التجويف محاط بمادة قاسية ذات لون أصفر تعرف بالسنين أو العاج، وهو مغطى في منطقة التاج بمادة شفافة أكثر قساوة من العاج تعرف باسم الميناء، كما أنه مغطى بمنطقة الجذر بالملاط. وتقسم الأسنان بحسب أشكالها ووظائفها إلى: قواطع – أنياب – ضواحك (نواجذ) –أرحاء (طواحن) وهذه الأخيرة لها جذران أو أكثر. كما أن هناك جيلين من الأسنان: الأول يرافق مرحلة الطفولة الأولى وتعرف أسنانه بالأسنان الساقطة أو المؤقتة أو اللبنية وتظهر في جوف الفم ما بين الشهر السادس والشهر الثلاثين بعد الولادة. أما الجيل الثاني فتعرف أسنانه بالأسنان الدائمة، وتبدأ بالظهور في سن السادسة، ويكتمل ظهورها في نحو سن الثانية عشرة، وهي تستمر مدى الحياة إذا ما تمت العناية بها.



الشكل 2–16. منظر سفلي لعظام القحف.

ج- العظم الأنفي Nasal bone

عظم مزدوج، وهو عبارة عن صفيحة عظمية رقيقة مستطيلة الشكل تتجه للأسفل والأمام حيث تشكل مع نظيرتها قبة الأنف، وهي التي تعطي الشكل الخارجي للهرم الأنفي.

د- المحارة الأنفية السفلية (القرين السفلي) Inferior nasal concha

عظم مزدوج له شكل مثلث يبلغ طوله 50 ملم، وعرضه 5-12 ملم. تصل حافته الأمامية إلى الفوهة الأمامية للجوف الأنفي الموافق. حافته العلوية مثبتة على العرف القريني لكل من العظمين: الفكي العلوي، والحنكي.

هـ- عظم الميكعة Vomer

عظم مفرد تكوِّنه صفيحة رقيقة تشكل الجزء الخلفي من الحاجز الأنفي (الوتيرة).

و- العظم الحنكي Palatine bone

عظم مزدوج يتكون من صفيحتين عظميتين متعامدتين :

- **الصفيحة الأفقية** منغرسة على الوجه الإنسي للصفيحة العمودية، وتدخل في تشكيل الثلث الخلفي من أرضية الأنف، وترتكز على حافتها الخلفية العضلة الموترة لشراع الحنك.

- **الصفيحة العمودية** لها وجه إنسي يشكل الجزء الخلفي للجدار الوحشي لجوف الأنف حيث ترتكز على هذا الجدار المحارتان (القرينان) الأنفيتان المتوسطة والسفلية.

ز- العظم الدمعي Lacrimal bone

عظم مزدوج، وهو رقيق يتوضع بين العظم الجبهي في الأعلى والعظم الغربالي في الخلف والفك العلوي في الأسفل. وهو يدخل في تشكيل الجدار الإنسي للحجاج ويحول الميزابة الدمعية الأنفية إلى قناة ويحوي حفرة كيس الدمع.

ح- العظم الوجني Zygomatic bone

عظم مزدوج، وهو يتوضع سطحياً تحت الجلد، ويشكل واقية صدمات للوجه. له وجه إنسي مكون من جزءٍ أمامي يحوي بوارز ويتمفصل مع ذروة الهرم الفكي العلوي، وجزء خلفي أو صدغي يوافق في الأعلى الحفرة الصدغية. وله وجه وحشي يقع تحت الجلد، وتنشأ منه العضلة الوجنية الصغيرة والعضلة الوجنية الكبيرة. وهناك الناتئ الحجاجي الذي ينغرس على طول حافته الأمامية العلوية ويتمفصل مع الناتئ الحجاجي الوحشي للعظم الجبهي.

ط- العظم اللامي Hyoid bone

عظم مفرد يقع في العنق وندرسه هنا مع عظام القحف. يتوضع تحت جسم اللسان وفوق الحنجرة وله شكل حرف U، وهو مستقل عن بقية العظام. يتكون العظم اللامي من جسم وقرنين كبيرين وقرنين صغيرين:

- الجسم له وجه أمامي محدب يقسم بوساطة عرف مستعرض إلى قسمين علوي وسفلي، وترتكز على هذا الوجه في كل جهة لعضلات فوق اللامية ويرتبط بها الغشاء الدرقي اللامي، أما الحافة السفلية فثخينة وترتكز عليها عضلات تحت اللامية.

- القرن الكبير مزدوج، ويتجه من الجسم نحو الخلف والوحشي ويشكل أيضاً منشأ أو مرتكزاً لبعض العضلات.

- القرن الصغير مزدوج، وينشأ من مكان اتصال جسم العظم بالقرن الكبير. يتجه من الأسفل للأعلى، ويرتكز على نهايته العلوية الرباط الإبري اللامي.

3- القحف بشكل عام

القحف العصبي يتكون من قبة وقاعدة. يدخل في تشكيل قبة القحفcalvaria القسم الصدفي للعظم الجبهي في الأمام والعظمان الجداريان في الأعلى والقسم الصدفي للعظم القذالي في الخلف. أما قاعدة القحف (الشكل 2-18) فيدخل في تكوينها في الأمام الصفيحة الأفقية من العظم الغربالي إضافة إلى القسم الحجاجي للعظم الجبهي المشكل لسقف الحجاج والجناح الصغير للوتدي، وهذا الجزء يعرف بالحفرة القحفية الأمامية. أما في الوسط فهناك الحفرة القحفية الوسطى، وهي أعمق من سابقتها، ويكونها جسم العظم الوتدي والجناحان الكبيران لهذا العظم والوجه الأمامي لصخرة العظم الصدغي والقسم الصدفي

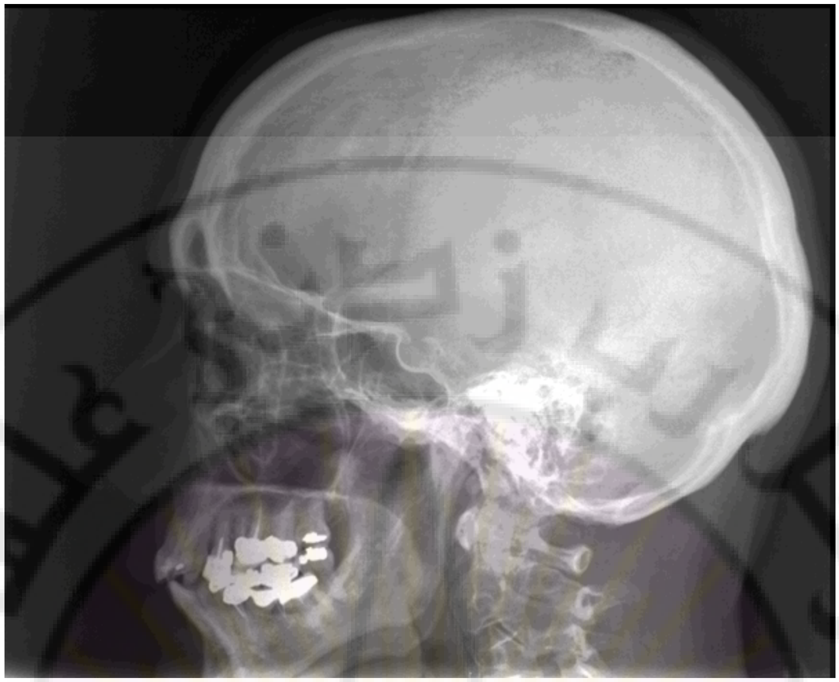
للعظم الصدغي. وفي الخلف، تحوي قاعدة القحف الحفرة القحفية الخلفية وهي أعمق الحفر القحفية ويشكلها العظم القذالي والوجه الخلفي لصخرة العظم الصدغي.

أما القحف الحشوي فيتميز بوجود العديد من الأجواف كجوف الحجاج الذي يحوي كرة العين وملحقاتها، وجوف الأنف الذي يعتبر العنصر التشريحي الأول لجهاز التنفس كما أنه يعتبر عضو حاسة الشم، ويلحق به العديد من الجيوب، التي هي أجواف متوضعة ضمن عظام القحف الحشوي كالجيب الفكي والجيب الجبهي، إضافة إلى وجود جوف الفم الذي يشكل مدخل جهاز الهضم.

ولابد من الإشارة إلى أن عظام وأجواف القحف تظهر بوضوح على الصور الشعاعية البسيطة حيث تعتبر وسيلة استقصاء وتشخيص مهمة للعديد من الإصابات ولاسيَّما الإصابات الرضية والكسور.



الشكل 2–17. منظر علوي لقاعدة القحف يظهر الحفر القحفية.



الشكل 2–18. صورة شعاعية جانبية للقحف العصبي والحشوي.

4– مفاصل القحف

تتمفصل عظام القحف بعضها مع بعض بدروز أو غضاريف، ولكن المفصل الوحيد المتحرك هو المفصل الصدغي الفكي (الشكل 2–19، الشكل 2–20).

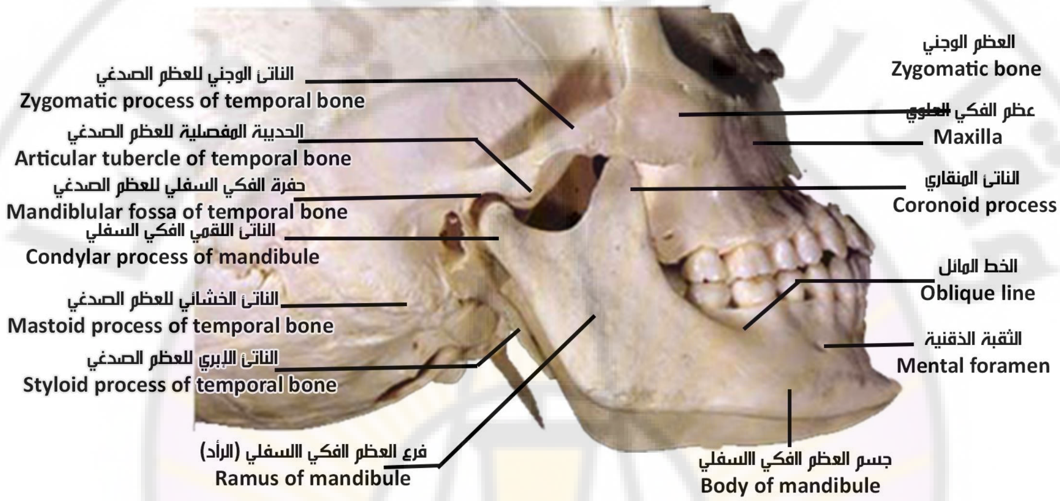
أ– المفصل الصدغي الفكي Temporomandibular joint

مفصل زليلي ذو لقمتين (بارزتين عظميتين) يحتوي قرصاً مفصلياً، ويتكون من العناصر التالية:

– **السطوح المفصلية:** وتشمل رأس العظم الفكي السفلي من جهة وحفرة الفكي السفلي والحديبة المفصلية، الكائنين على القسم الصدفي للعظم الصدغي من جهة أخرى. على خلاف باقي المفاصل الزليلية تغطى السطوح المفصلية لهذا المفصل بطبقة غضروفية ليفية (غير موعاة). رأس الفكي السفلي هو جزء من الناتئ اللقمي الذي يشمل أيضاً عنق الفكي السفلي. ترتكز العضلة الجناحية الوحشية (إحدى عضلات المضغ) على الوجه الإنسي لعنق الفكي السفلي، بينما يرتبط الرباط الجانبي (الوحشي) بالسطح الوحشي لعذا العنق.

– **وسائل الاتحاد:** القرص المفصلي، وهو عدسة مقعرة الوجهين مكونة من نسيج ليفي غضروفي. يرتبط القرص المفصلي في محيطه بالمحفظة المفصلية ويقسم جوف المفصل إلى حجرتين علوية وسفلية.

- المحفظة المفصلية، وتتشكل من نسيج ضام كثيف يحيط بالسطوح المفصلية ولها محيط ارتكاز علوي على الحافة السفلية للقوس الوجنية وعلى شق كلازر وعلى الشوك الوتدي وفي الأسفل ترتكز على عنق لقمة الفكي السفلي.



الشكل 2–19. منظر جانبي يظهر المفصل الصدغي الفكي.

– الأربطة الخاصة بالمفصل: وتشمل الرباط الجانبي الوحشي، والرباط الجانبي الإنسي، والرباط الأمامي، والرباط الخلفي. الرباط الأخير هو الأقوى والأمتن وهناك أربطة إضافية، وتشمل الرباط الوتدي الفكي السفلي والرباط الإبري الفكي السفلي.

– **العلاقات التشريحية للمفصل:** في الوحشي يوجد الجلد والنسيج الخلالي تحت الجلد والشريان الصدغي السطحي وبعض فروع العصب الوجهي. وفي الإنسي يوجد الشريان الفكي والوريد الفكي والعصب الأذني الصدغي. وفي الخلف يوجد الصماخ السمعي الخارجي (المسم الظاهر)، وفي الأمام توجد العضلة الماضغة والعضلة الصدغية.

– **التروية والتعصيب:** يغذي المفصل فروع من الشريان الصدغي السطحي والشريان الصدغي العميق الخلفي والشريان الأذني الخلفي.



شكل 2–20. محفظة المفصل الصدغي الفكي.

ب– دروز القحف

شكل من أشكال التمفصل بين العظام وتشمل الدرز غير المتعرج والدرز المسنن. وتسمى الدروز في القحف بأسماء العظام المساهمة في تشكيلها، ويسمى بعضها الآخر وفق شكلها أو اتجاهها ومنها:

– **الدرز الإكليلي:** يتوضع بين العظم الجبهي والجداريين.

– **الدرز السهمي:** يتوضع بين الجداريين.

– **الدرز اللامي:** يمتد بين الجداريين والعظم القذالي في الخلف.

ثالثاً- هيكل الجذع

يتكون من القفص الصدري والحوض والعمود الفقري، وسوف تتم دراسة عظام الحوض مع هيكل الطرف السفلي.

1- القفص الصدري Thoracic cage

إنّ جدار الصدر مغطى من الخارج بالجلد skin و بالعضلات التي تصل الكتف بالجذع trunk، وهو من الداخل مبطن بالجنبة الجدارية.

يتألف جدار الصدر في الخلف من القسم الصدري للعمود الفقري، وفي الأمام من القص والغضاريف الضلعية، وفي الجانبين من الأضلاع والأوراب ribs and intercostal spaces.

أ- الجزء الصدري من العمود الفقري:

الجزء الصدري للعمود الفقري مقعر للأمام ومؤلف من اثنتي عشرة فقرة مع الأقراص بين الفقرية الموافقة. للفقرات الصدرية thoracic vertebrae وجيهات (نقرات) مفصلية ضلعية على جانبي الجسم للتمفصل مع رؤوس الأضلاع، وأيضاً على النواتئ المستعرضة للتمفصل مع الحديبات الضلعية (الفقرتان الصدريتان 11 و12 ليس لهما وجيهات مفصلية على النواتئ المستعرضة).

ب- القص Sternum

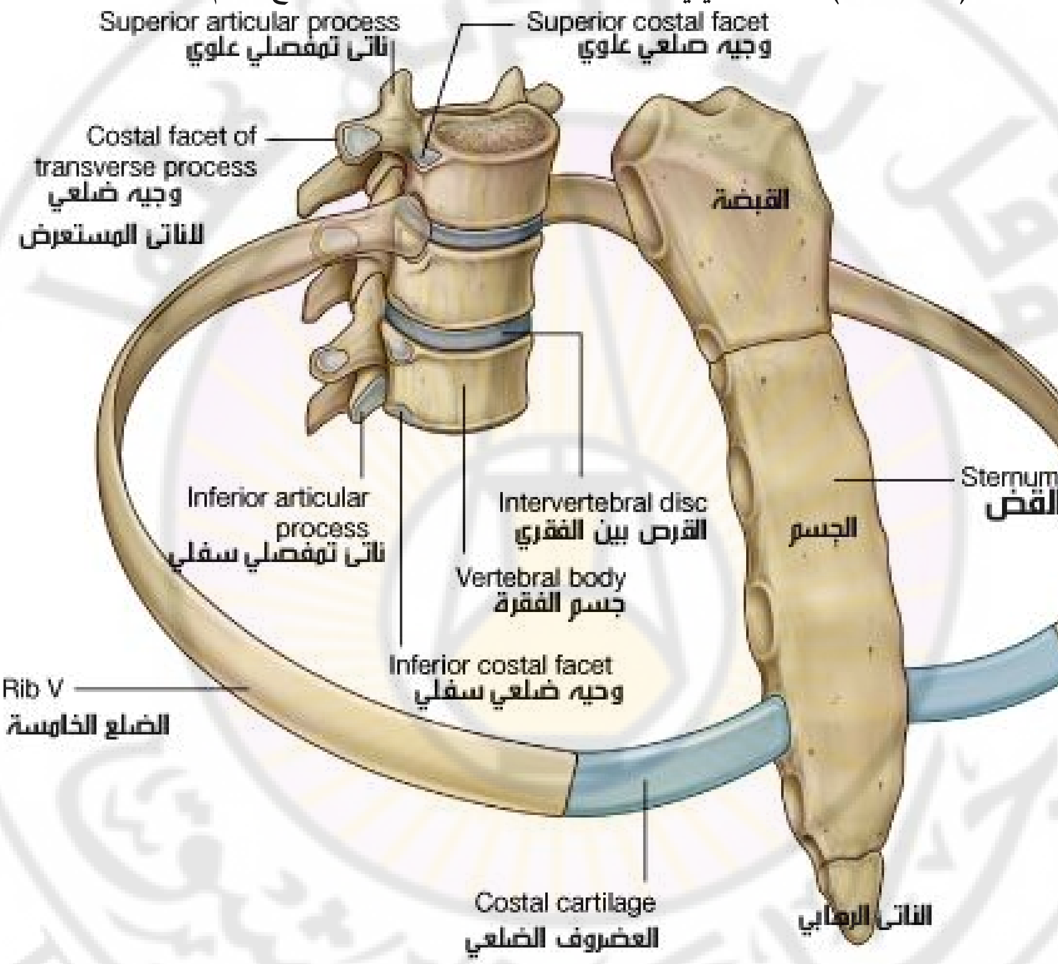
يقع على الخط المتوسط لجدار الصدر الأمامي وهو عظم مسطح، يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء (الشكل 2-21):

- **قبضة القص Manubrium of sternum:** هي الجزء العلوي من القص، وهي تتمفصل مع عظم الترقوة وغضروف الضلع الأولى ومع الجزء الأول العلوي من الغضروف الثاني في كلا الجانبين، وقبضة القص تقع مقابل الفقرتين الصدريتين الثالثة والرابعة.
- **جسم القص Body of sternum:** يتمفصل في الأعلى مع قبضة القص بوساطة مفصل غضروفي ليفي، ويتمفصل في الأسفل مع الناتئ الرهابي بواسطة المفصل الرهابي القصي. للجسم وجه أمامي محدب من الأعلى للأسفل، وتوجد عليه أتلام مستعرضة تمثل آثار التحام القسيمات القصية

sternebrae. أما الوجه الخلفي فهو مقعر وأملس. الحافتان الجانبيتان للجسم تبرز كل منها سبعة أثلام مفصلية للتمفصل مع غضاريف الأضلاع من الثانية حتى السابعة.

- **الناتئ الرَّهابي Xiphoid process:** هو الجزء السفلي والأصغر بين أجزاء القص وهو عبارة عن صفيحة غضروفية لها أشكال مختلفة فقد تكون منشعبة أو تحوي ثقوباً بخاصة عند العرق الأسود.

الزاوية القصية (زاوية لويس): مهمة سريرياً وتتألف من تمفصل قبضة القص مع جسم القص.



الشكل 2–21. القص والأضلاع والفقرات الصدرية.

ج- الأضلاع Ribs

هي عظام مسطحة متطاولة وعددها اثنتا عشرة ضلعاً في كل جانب حيث تقسم إلى ثلاث مجموعات رئيسة: أضلاع حقيقية، وأضلاع كاذبة، وأضلاع سائبة.

الأضلاع الحقيقية تتصل بالقص بوساطة الغضاريف الضلعية وعددها سبعٌ في كل جانب، أما **الأضلاع الكاذبة** فلا تتصل بعظم القص بل يتصل غضروفها الأمامي بغضروف الضلع الواقعة فوقها وعددها

ثلاث في كل جانب، وأخيراً **الأضلاع السائبة** يبقى غضروفها الضلعي حراً ومطموراً ضمن عضلات جدار الجذع وعددها اثنتان في كل جانب.

الصفات العامة للأضلاع (الشكل 2–22)

– **الاتجاه:** يرسم الضلع منحنياً غير منتظم مقعراً نحو الإنسي حيث يبدأ في الخلف متجها نحو الأسفل والوحشي ثم يغير اتجاهه للأسفل والأمام حتى على مقربة من القص فيتجه للأسفل والأمام والإنسي فينجم عن هذا المسار انحناءان أمامي وخلفي.

– **الطول:** يزداد طول الأضلاع من الأولى حتى الضلع السابعة ثم يتناقص الطول من السابعة حتى الثانية عشرة.

هناك 12 زوجاً من الأضلاع تتصل جميعها بالفقرات الصدرية في الخلف.

الضلع بشكل عظم طويل منحنٍ مسطح له حافة علوية ملساء مدورة و حافة سفلية حادة تتبارز و تشكل التلم تحت الضلعي المهيأ للعصب والأوعية الوربية.

للضلع النموذجية رأس وعنق وحديبة وجسم:

– **رأس الضلع:** يتخذ شكل زاوية بارزة للإنسي وعليه سطح مفصلي مقسوم إلى قسمين بوساطة عرف عظمي يدعى عرف رأس الضلع. يتمفصل رأس الضلع مع وجيهين ضلعيين من فقرتين متجاورتين باستثناء الأضلاع الأولى والحادية عشرة والثانية عشرة حيث يتمفصل رأس الضلع مع وجيه ضلعي موجود على جسم الفقرة الصدرية الموافقة.

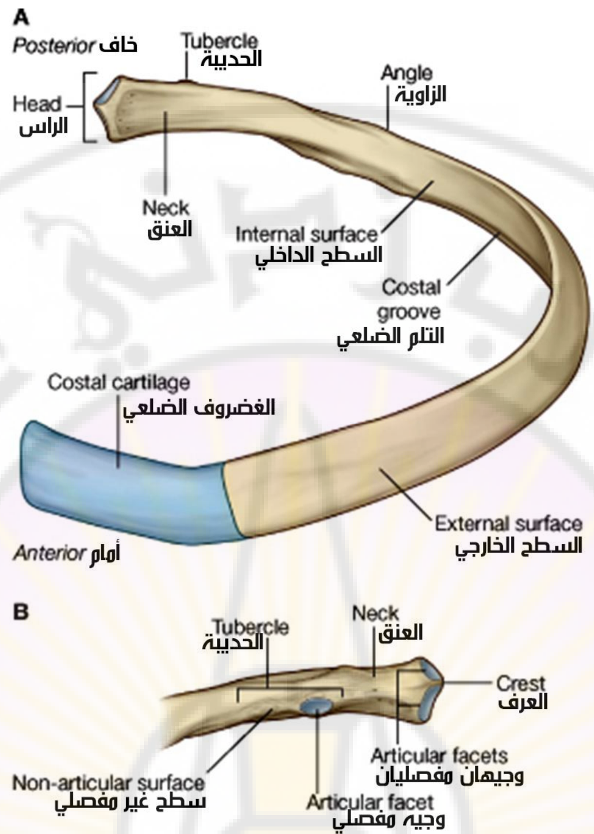
– **عنق الضلع:** هو القسم الواقع بين رأس الضلع وحديبة الضلع.

– **الحديبة الضلعية Costal tubercle:** تقع عند اتصال الجسم مع العنق، وهي ذات سطح مفصلي للتمفصل مع الناتئ المستعرض للفقرة الموافقة.

– **جسم الضلع:** رقيقٌ ومسطحٌ ومنحنٍ، وعلى حافته السفلية يوجد التلم تحت الضلعي، وعلى وجهه الوحشي تبرز الزاوية الضلعية، وعلى وجهه الإنسي يبدو التلم تحت الضلعي الذي يكون واضحاً في الخلف، ثم يسير على طول الحافة السفلية للضلع. الحافة العلوية سميكة ومدورة أما الحافة السفلية فهي حادة ورقيقة.

– **النهاية الأمامية للضلع:** عليها بروز عظمي يتصل مع النهاية الوحشية للغضروف الضلعي.

– **الغضاريف الضلعية:** تشكل امتداداً للضلع نحو الأمام.



الشكل 2–22. الضلع النموذجية.

الميزات الخاصة ببعض الاضلاع :

– **الضلع الأولى:** لها وجهان علوي وسفلي وحافتان خارجية وداخلية، وهي مهمة لعلاقتها المباشرة مع الأعصاب السفلية من الضفيرة العضدية والأوعية الرئيسية للطرف العلوي (الشريان والوريد تحت الترقوة).

يوجد على الوجه العلوي في منتصفه قرب الحافة الداخلية الحديبة الضلعية وتعرف بالحديبة الأخمعية (ليزفرانك) ترتكز عليها العضلة الأخمعية الأمامية، ويمر أمام الحديبة السابقة الوريد تحت الترقوة الذي يعبر فوق الضلع الأولى، ويوجد خلف الحديبة الأخمعية تلم يدعى تلم الشريان تحت الترقوة ويمر فيه الشريان تحت الترقوة.

– **الضلع الثانية:** تتخذ اتجاهاً وسيطاً بين الضلع الأولى (الأفقية) والضلع الثالثة (العمودية). يوجد على وجهها الوحشي سطح خشن ترتكز عليه العضلة الأخمعية الخلفية والعضلة المنشارية الأمامية.

د- مفاصل الصدر:

وتشمل مفاصل الأضلاع مع الفقرات وتمفصل الأضلاع مع الغضاريف الضلعية وتمفصل الغضاريف الضلعية فيما بينها ومع عظم القص، وكذلك تمفصل أجزاء عظم القص بعضها مع بعض، وأخيراً المفصل القصي الضلعي الترقوي.

- **المفاصل الضلعية الفقرية Costovertebral joints:** تتمفصل الأضلاع مع العمود الفقري بوساطة المفاصل رؤوس الأضلاع (الضلعية الفقرية المخصوصة) والمفاصل الضلعية المستعرضية (مفاصل الحديبات الضلعية).

- **مفاصل رؤوس الأضلاع Joints of heads of ribs:** تربط رؤوس الأضلاع بالأجزاء الجانبية من أجسام الفقرات حيث يتكون هذا المفصل من سطح مفصلي علوي مغطى بغضروف مفصلي، ويتمفصل مع نقرة مفصلية تقع على الجزء الجانبي السفلي للفقرة العلوية وسطح مفصلي سفلي مماثل للتمفصل مع نقرة مفصلية تقع على الجزء الجانبي العلوي للفقرة السفلية، بينما يرتكز على العرف الذي يفصل بين السطحين المفصليين للرأس رباط داخل المفصل ويرتكز على القرص بين الفقرتين.

- **المفاصل الضلعية المستعرضية Costotransverse joints:** تتمفصل الحديبة بمفصل زليلي مع الناتئ المستعرض للفقرة الموافقة عددياً. وهذا المفصل غائب في الضلعين 11 و 12. ويتكون المفصل من سطوح مفصلية دائرية الشكل تحيط بها محفظة مفصلية مدعمة برباط معترض ضلعي خلفي.

- **المفاصل الضلعية الغضروفية Costochondral joints:** هي مفاصل غضروفية حيث تُبرِز النهاية الأمامية للضلع جوفاً تدخله نهاية الغضروف الموافق كما أن سمحاق العظم يتابع مع سمحاق الغضروف، وهذا ما يدعم متانة المفصل.

- **مفاصل القص:** يدعى المفصل بين القبضة وجسم القص المفصل القبضي القصي manubriosternal joint، وهو مفصل غضروفي وفيه درجة محدودة من الحركة في أثناء الشهيق. ويدعى المفصل ما بين ما بين النهاية السفلية لجسم القص والنهاية العلوية للناتئ الرَّهابي بالمفصل الرَّهابي القصي xiphosternal joint وهو غضروفي التحامي.

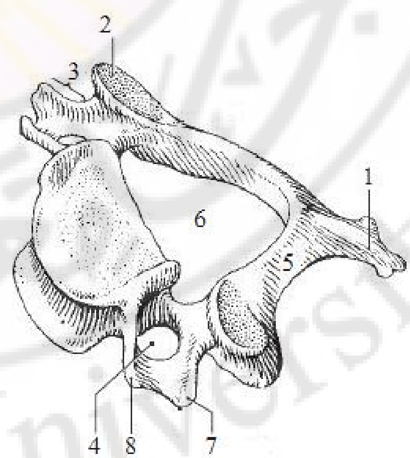
2- **العمود الفقري Vertebral column**

يشكل محورَ الجسم وينقل ثقله عن طريق عظام الحوض إلى الطرفين السفليين كما أنه يصل هيكل الرأس بالجذع. يتكون العمود الفقري من مجموعة من الفقرات التي تتمفصل بعضها مع بعض عن طريق الأقراص الغضروفية بين الفقرات.

تتشكل الفقرة النموذجية من جسم في الأمام وقوس في الخلف تقع بينهما الثقبة الفقرية. للقوس الفقرية سبعة نواتئ: ناتئ مستعرض في كل من الجانبين، وناتئان مفصليان علوي وسفلي في كل من الجانبين أيضاً، وناتئ شوكي مفرد في الخلف. يتألف كل من نصفي القوس الفقرية الأيمن والأيسر من: رجيلة (سويقة) واقعة بين جسم الفقرة والناتئ المستعرض، وصفيحة واقعة بين الناتئ المستعرض والناتئ الشوكي.

أ- الفقرات الرقبية Cervical vertebrae

- حجم جسم الفقرة صغير، وله شكل بيضوي في مقطعه العرضي. الفقرتان الرقبيتان الأولى والثانية متميزتان عن الفقرات الرقبية الأخرى لأنهما تتصلان مع القحف.
- الثقبة الفقرية كبيرة ومثلثية الشكل.
- ينتهي الناتئ المستعرض في الوحشي بحديبتين: أمامية وخلفية، ويتميز بوجود الثقبة المستعرضية لمرور الشريان الفقري.
- النواتئ الشوكية في الفقرات الرقبية قصيرة ومنشعبة في نهايتها (الشكل 2-23).



1- الناتئ الشوكي
2- وجه مفصلي
3- الناتئ المستعرض
4- الثقبة المستعرضية
5- الصفيحة
6- الثقبة الفقرية
7- الحديبة الخلفية
8- الحديبة الأمامية

الشكل 2-23. فقرة رقبية نموذجية.

تتميز الفقرات الرقبية الأولى

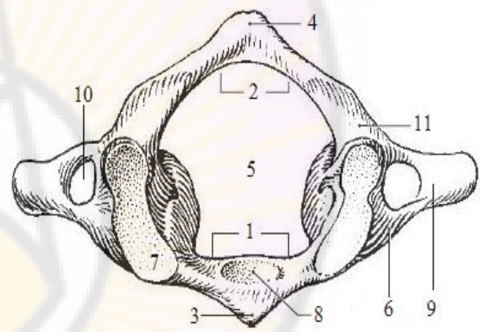
- **الفقرة الرقبية الأولى (الفهقة) Atlas**

- ليس لها جسم: إذ إنه في المرحلة الجنينية قد التحم مع جسم الفقرة الرقبية الثانية وشكل فيها سن المحور.
- الفهقة شبيهة بحلقة عظمية، فهي تتألف من قوس أمامية وقوس خلفية وكتلتين جانبيتين تصلان بين القوسين الأمامية والخلفية في اليمين واليسار. تحيط العناصر المذكورة بثقبة فقرية دائرية كبيرة.
- توجد على الوجه الخلفي للقوس الأمامية نقرة مفصلية articular fovea للتمفصل مع سن المحور.

يشاهد على الوجه العلوي لكل من الكتلتين الجانبيتين lateral masses سطح مفصلي علوي يتمفصل مع لقمة العظم القذالي الموافقة.

- يوجد على الوجه السفلي لكل من الكتلتين الجانبيتين سطح مفصلي سفلي مستوٍ تقريباً يتمفصل مع الفقرة الرقبية الثانية (الشكل 2–24).

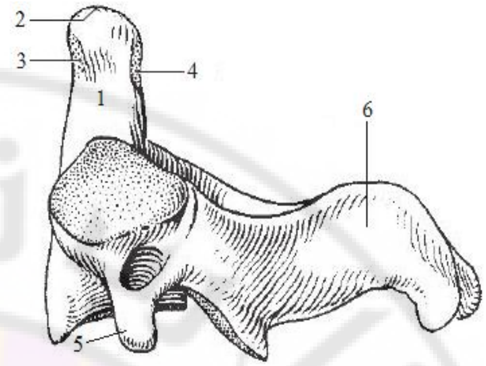
1– قوس الفهقة الأمامية
2– قوس الفهقة الخلفية
3– حديبة الفهقة الأمامية
4– حديبة الفهقة الخلفية
5– الثقبة الفقرية للفهقة
6– الكتلة الجانبية
7– السطح المفصلي العلوي
8– نقرة سن المحور
9– الناتئ المستعرض
10– الثقبة المستعرضية
11– ثلم الشريان الفقري



الشكل 2–24. الفقرة الرقبية الأولى (الفهقة).

الفقرة الرقبية الثانية (المحور، الفائق) Axis

- تتميز هذه الفقرة من الفقرات الرقبية الأخرى بأنه يوجد على الوجه العلوي لجسمها الناتئ السني أو سن المحور dens، وهو يبرز نحو الأعلى (يمثل جسم الفهقة). عند تمفصل الفقرتين الرقبيتين الأولى والثانية، يقوم هذا الناتئ بدور المحور الذي يدور حوله نحو اليمين واليسار القحف والفهقة.
- يتوضع إلى جانبي السن وجيهان مفصليان علويان للتمفصل مع الفهقة. يقابل الوجيهين السابقين في الأسفل وجيهان مفصليان سفليان للتمفصل مع الناتئين المفصليين العلويين للفقرة الرقبية الثالثة (الشكل 2–25).

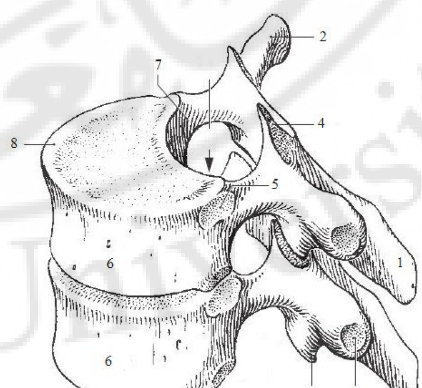


1- ســن المحور
2- قمة ســن المحور
3- وجه مفصلي أمامي
4- وجه مفصلي خلفي
5- الناتئ المســـــتعرض
6- الناتئ الشـــــوكي

الشكل 2–25. الفقرة الرقبية الثانية (المحور).

ب– الفقرات الصدرية Thoracic vertebrae

- الفقرات الصدرية أضخم من الفقرات الرقبية.
- الثقوب الفقرية في الفقرات الصدرية أصغر منها في الفقرات الرقبية.
- يشاهد على الوجه الجانبي (الأيمن والأيسر) لجسم الفقرة بجوار اتصال السويقة بالجسم وُجَيهان (نقرتان) ضلعيان مفصليان علوي وسفلي للتمفصل مع رأس الضلع.
- النتوءات المستعرضة نامية في الفقرات الصدرية، ويشاهد على وجهها الأمامي (من الفقرة الأولى حتى العاشرة) وجيه (نقرة) مفصلي ضلعي مستعرض transverse costal facet، وهي تتمفصل مع حديبة الضلع.
- النواتئ الشوكية في الفقرات الصدرية أطول من مثيلاتها في الفقرات الرقبية، ولها شكل مثلث تقريباً (الشكل 2–26).



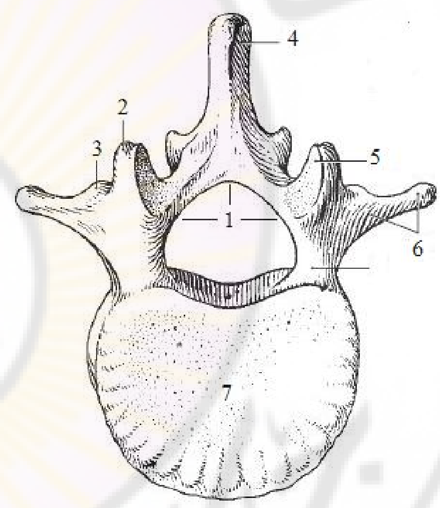
1– الناتئ الشـوكي
2– الناتئ المستعرض
3– وجيه ضلعي مفصـلي
4– ناتئ مفصلي علوي
5– وجيه مفصلي
6– جســم الفقـــرة
7– الرجيلة (السـويقة)
8– المشــاشــــــة
9 – ناتئ مفصلي سفلي

الشكل 2– 26. فقرات صدرية.

ج- الفقرات القطنية Lumbar vertebrae

تتميز الفقرات القطنية من الفقرات الأخرى بالتالي:

- الجسم فيها ضخم، والقطر المستعرض فيه أكبر من القطر الأمامي الخلفي ويزداد ارتفاع الجسم وعرضه بالاتجاه من الفقرة الأولى حتى الخامسة.
- النواتئ الشوكية قصيرة ومستوية ومنتبجة في نهايتها.
- الناتئان المفصليان السفليان في الفقرة القطنية الأخيرة يتمفصلان مع الناتئين المفصليين في قاعدة عظم العجز (الشكل 2-27).



1- القوس الفقرية
2- الناتئ الحلمي
3- الناتئ الإضافي
4- الناتئ الشـوكي
5- ناتئ مفصلي علوي
6- الناتئ المسـتعرض
7- جسم الفقرة القطنية

الشكل 2-27. فقرة قطنية.

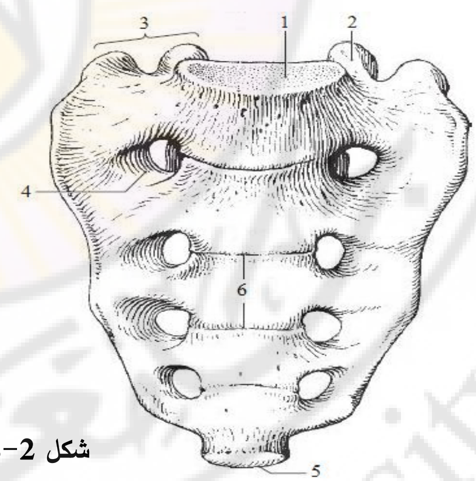
د- العجز Sacrum

يتكون عظم العجز من خمس فقرات عجزية sacral vertebrae تبدأ بالالتحام في مراحل الطفولة بعظم واحد. يستمر النفق الفقري بداخله باسم النفق العجزي.

لعظم العجز شكل مثلث تتجه قاعدته نحو الأعلى، وتتجه قمته نحو الأسفل، وله وجه أمامي (حوضي)، ووجه ظهري (خلفي) وجزءان جانبيان.

- يبرز من قاعدة العجز نحو الأعلى ناتئان مفصليان يتمفصلان مع الفقرة القطنية الخامسة. يشكل تمفصل العجز مع الفقرة القطنية الأخيرة زاوية مبرومة تتجه نحو الأمام، وتدعى الطنف العجزي promontory.
- الوجه الأمامي للعجز (الوجه الحوضي) مقعر ويحوي أربعة أزواج من الثقب العجزية الأمامية (الحوضية) anterior sacral foramina وتخرج منها الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية العجزية.
- الوجه الظهري محدب.
- القسم الجانبي lateral part عريض وضخم في الأعلى، ويشكل على جانبي القاعدة ما يسمى بالجناح وله حافة كليلة في الأمام تسهم بتشكيل مدخل الحوض.

يشاهد السطح الصيواني auricular surface على كل من القسمين الجانبيين، وهو يتمفصل مع سطح مماثل في العظم الوركي، ويتوضع على امتداد الفقرتين أو الفقرات الثلاث العجزية العلوية (الشكل 2-28).



1- قاعـــدة العـــجز 4- ثقوب عجزية أمامية
2- ناتئ مفصـلي علـوي 5- قمـة العـــجز
3- الجزء الجانبي (الجناح) 6- خطوط مستعرضة

شكل 2-28. عظم العجز.

هـ- عظم العصعص Coccyx

هو قطعة عظمية مضغوطة من الأمام إلى الخلف، تتألف من 3-5 فقرات عصعصية (رديمة) وله شكل مثلث مقعر في الأمام، وتتجه قاعدته نحو الأعلى وقمته نحو الأسفل والأمام .

تحتفظ الفقرة العصعصية الأولى ببعض المعالم العامة للفقرة. فهي تحتوي على الجسم الذي يتمفصل مع قمة العجز، ويوجد على وجهه الخلفي بارزتان عظميتان هما قرنا العصعص اللذان يتجهان نحو الأعلى ويتصلان بوساطة أربطة مع قرني العجز . يشاهد أيضاً على جانبي قاعدة العصعص ناتئان مستعرضان للفقرة العصعصية الأولى.

أما الفقرات العصعصية الأخرى، فهي عبارة عن عظيمات صغيرة غير منتظمة، ليس فيها أيُّ معالم واضحة لمكونات الفقرة.

تلتحم الفقرات العصعصية بعضها مع بعض لدى المسنين، أما لدى النساء والفتيان فهي يتصل بعضها مع بعض بوساطة صفائح غضروفية.

ثالثاً- هيكل الأطراف

1- هيكل الطرف العلوي

يشمل عظام الزنار الكتفي وعظم العضد إضافة لعظام الساعد وعظام رسغ اليد وهيكل اليد والأصابع.

يربط الزنار (الحزام) الكتفي الطرف العلوي بالهيكل المحوري، ويتكون عظم الترقوة والعظم الكتفي في كل من الجانبين ومن الممكن عد رأس العضد من مكونات الزنار الكتفي.

أ- عظم التَّرقُوة Clavicle

عظم طويل يتوضع في مستوى جبهي، ويتخذ شكل حرف S، وهو محدب إلى الأمام في ثلثيه الإنسيين ومقعر للأمام في ثلثه الوحشي.

له **وجه علوي** أملس عدا بعض المناطق الخشنة حيث ترتكز عليه العضلة القترائية في الإنسي والدالية وشبه المنحرفة في الوحشي، ويقع هذا الوجه مباشرة تحت الجلد، وهو معرض للكسور والإصابات الرضية .

أما **الوجه السفلي** فتوجد عليه ميزابة طولانية هي تلم العضلة تحت الترقوة. أما الحافة الأمامية فهي سميكة ومحدبة في الثلثين الإنسيين ومقعرة في الثلث الوحشي بعكس الحافة الخلفية.

النهاية الإنسية مدورة وتتمفصل مع عظم القص، أما **النهاية الوحشية** فهي مسطحة وتتمفصل مع الناتئ الأخرمي للعظم الكتفي.

ب- العظم الكتفي (لوح الكتف) Scapula

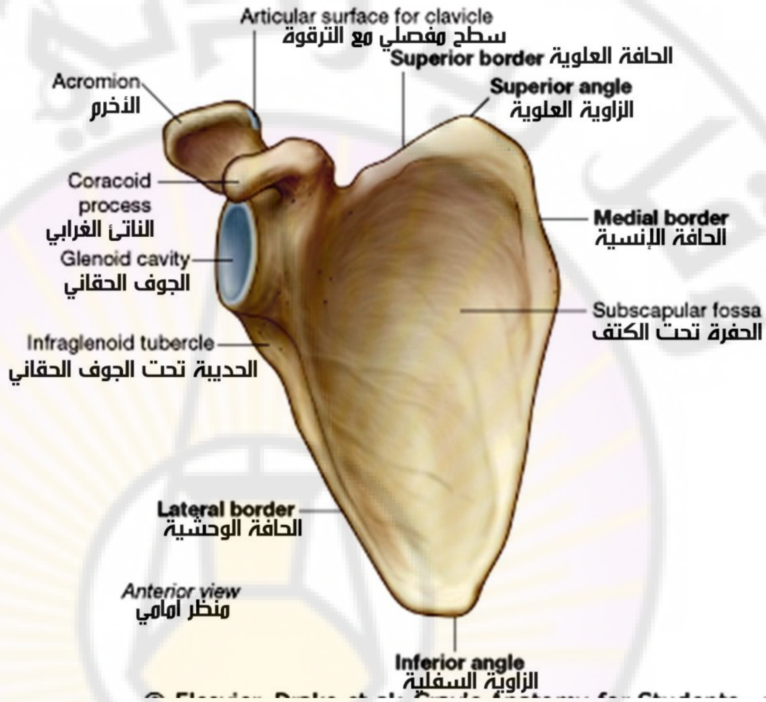
عظم مسطح مثلثي الشكل ينطبق على الجزء الخلفي العلوي من الصدر بمحاذاة الأضلاع من الثانية حتى السابعة. له وجهان وثلاث حواف وثلاث زوايا .

- **الوجه الأمامي** مقعر في معظم اتجاهاته، ويتخذ اسم الحفرة تحت الكتفية (الشكل 2-29).

- **الوجه الخلفي** يقسم إلى جزأين بوساطة بارزة معترضة تعرف بشوكة الكتفي. الجزء العلوي يسمى الحفرة فوق الشوكة، والجزء السفلي يسمى الحفرة تحت الشوكة (الشكل 2-30).

– **شوكة الكتفي Scapular spine:** هي صفيحة عظمية مثلثية الشكل مغروسة بشكل معترض على الوجه الخلفي للعظم الكتفيفي منطقة اتصال الربع العلوي مع ثلاثة أرباعه السفلية. توجد في الوجه العلوي لشوكة الكتفي ميزابة تشغل ثلثيه الوحشيين.

تتمادى شوكة الكتف وحشياً بناتئ يدعى **الأخرم acromion** ويتمفصل مع عظم الترقوة.



الشكل 2–29. الوجه الأمامي للعظم الكتفي، يظهر الحفرة تحت الكتف والجوف المفصلي الحقاني.

– **الحفرة فوق الشوكة Supraspinous fossa:** هي ميزابة عريضة وقليلة العمق تشغلها العضلة فوق الشوكية.

– **الحفرة تحت الشوكة Infraspinous fossa:** تنشأ منها العضلة تحت الشوكية. أما في الجزء الوحشي فتنشأ منها العضلة المدورة الصغيرة والعضلة المدوَّرة الكبيرة.

– **حواف العظم الكتفي Scapular borders**

هناك حافة علوية أو رقبية وحافة إنسية أو فقرية وحافة وحشية أو إبطية .

– **الحافة العلوية:** قصيرة ورقيقة تبرز في الوحشي ثلمة تعرف بالثلمة فوق الكتف حيث يمر منها العصب فوق الكتف.

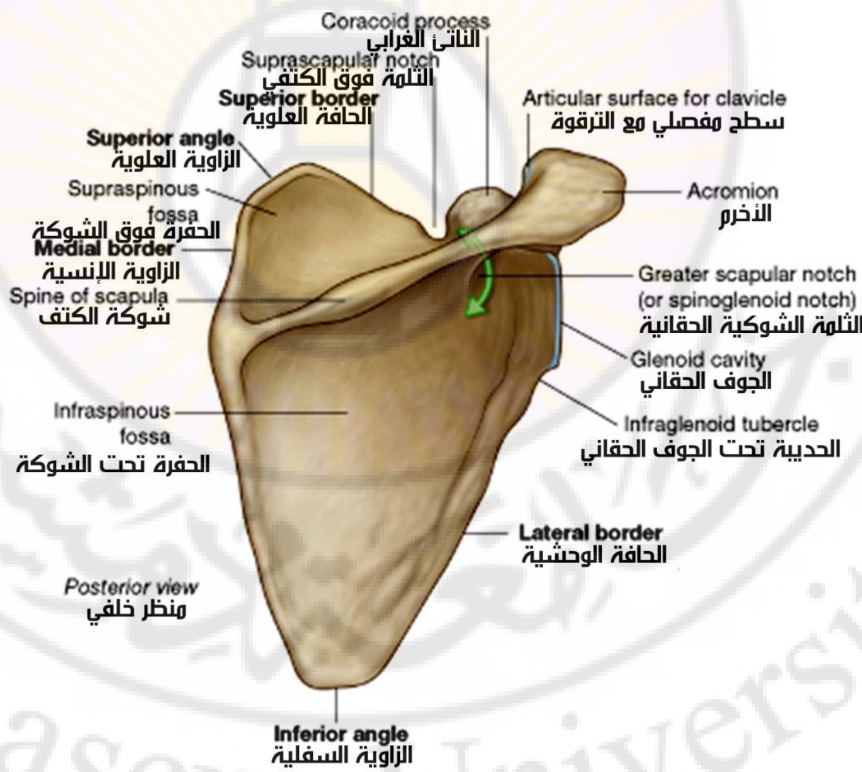
– **الحافة الإنسية أو الفقرية:** رقيقة وموازية للنواتئ الشوكية للفقرات الصدرية.

– **الحافة الوحشية أو الإبطية:** تنتهي في الأعلى بسطح خشن مثلثي الشكل يعرف بالحديبة تحت الحقانية، التي ينشأ منها الوتر الطويل لمثلثة الرؤوس العضدية.

– **الجوف الحُقَّاني Glenoid process:** هو سطح مفصلي مقعر بيضوي الشكل ذو نهاية ضخمة سفلية. يتجه للوحشي والأمام وقليلاً للأعلى حيث يتمفصل مع رأس عظم العضد.

– **الناتئ الغرابي Coracoid process:** ينغرس على الوجه العلوي لعنق الكتف إنسي الحديبة فوق الحقانية. يتخذ شكل إصبع في وضعية نصف انثناء ويتجه نحو الأعلى والأمام ثم نحو الوحشي والأمام.

يتم تعظم العظم الكتفي بوساطة نقطة تعظم بدئية تظهر خلال منتصف الشهر الثاني من الحمل في الحفرة تحت الشوكة، ومن ثمان إلى عشر نقاط تعظم ثانوية اثنتان منها للناتئ الغرابي وواحدة للحافة الشوكية وأخرى للزاوية السفلية.



الشكل 2–30. الوجه الخلفي للعظم الكتفي، يظهر شوكة الكتفي والحفرتين فوق الشوكة وتحتها.

ج- عظم العضد Humerus

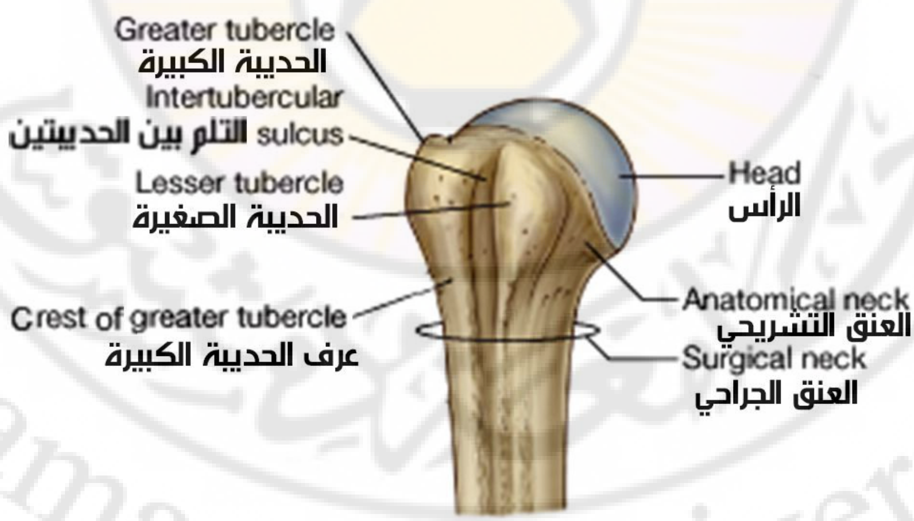
- النهاية العلوية لعظم العضد Superior extremity of humerus

يشاهد عليها ثلاث بوارز إحداها إنسية مفصلية عبارة عن رأس العضد وبارزتان غير مفصليتين تقعان على وحشي وإنسي الرأس، وهما الحديبة الكبيرة والحديبة الصغيرة (الشكل 2-31).

- **رأس العظم:** مدور وأملس بشكل نصف كرة يشكل محوره مع محور جسم العظم زاوية تقدر 130 درجة، وهو يتمفصل مع الجوف الحقاني في العظم الكتفي. إن رأس العضد مفصول عن البارزتين السابقتين (الحديبتين) بوساطة عنق دائري الشكل يعرف باسم العنق التشريحي.

- **الحديبة الكبيرة Greater tubercle:** تقع وحشي رأس العضد على امتداد الجزء الوحشي من الجسم. ترتكز عليها العضلة فوق الشوكية والعضلة تحت الشوك والعضلة المدورة الصغيرة.

- **الحديبة الصغيرة Lesser tubercle:** تتوضع على الوجه الأمامي للعضد، إنسي الحديبة الكبيرة وتنفصل عنها بالتلم بين الحديبتين (ميزابة ذات الرأسين العضدية). يرتكز على هذه الحديبة العضلة تحت الكتفية. يمر في عمق ميزابة ذات الرأسين العضدية الوتر الطويل لذات الرأسين العضدية. بقي أن نذكر بأن العنق الجراحي لعظم العضد هو منطقة الوصل ما بين النهاية العلوية وجسم العظم.



الشكل 2-31. منظر أمامي للنهاية العلوية لعظم العضد، يظهر رأس العضد والحديبة الكبيرة والحديبة الصغيرة.

– **جسم العضد:** يشكل هيكل الذراع حيث يتابع النهاية الدانية (العلوية) للعضد ويبدأ في مستوى العنق الجراحي الواقع أسفل التلم بين الحديبتين (الميزابة). يسمح المقطع الأفقي في جسم العضد بوصف ثلاثة وجوه مفصولة بثلاث حواف.

– **الوجه الوحشي** يتجه للوحشي والأمام، ويظهر فوق منتصفه بارزة خشنة تتجه للأعلى والخلف وتشكل مع الحافة الأمامية للعظم حرف V تعرف باسم الأحدوبة الدالية وترتكز عليها العضلة الدالية. وتحت الأحدوبة يصبح السطح أملس.

– **الوجه الإنسي** يتجه للإنسي والأمام، ويحوى في الأعلى القسم السفلي من التلم بين الحديبتين (الميزابة لأجل الرأس الطويل لذات الرأسين العضدية). ويوجد قرب منتصفه سطح خشن يجاور الحافة الإنسية يعرف بانطباع ارتكاز العضلة الغرابية العضدية. وأسفل الانطباع توجد الثقبة المغذية.

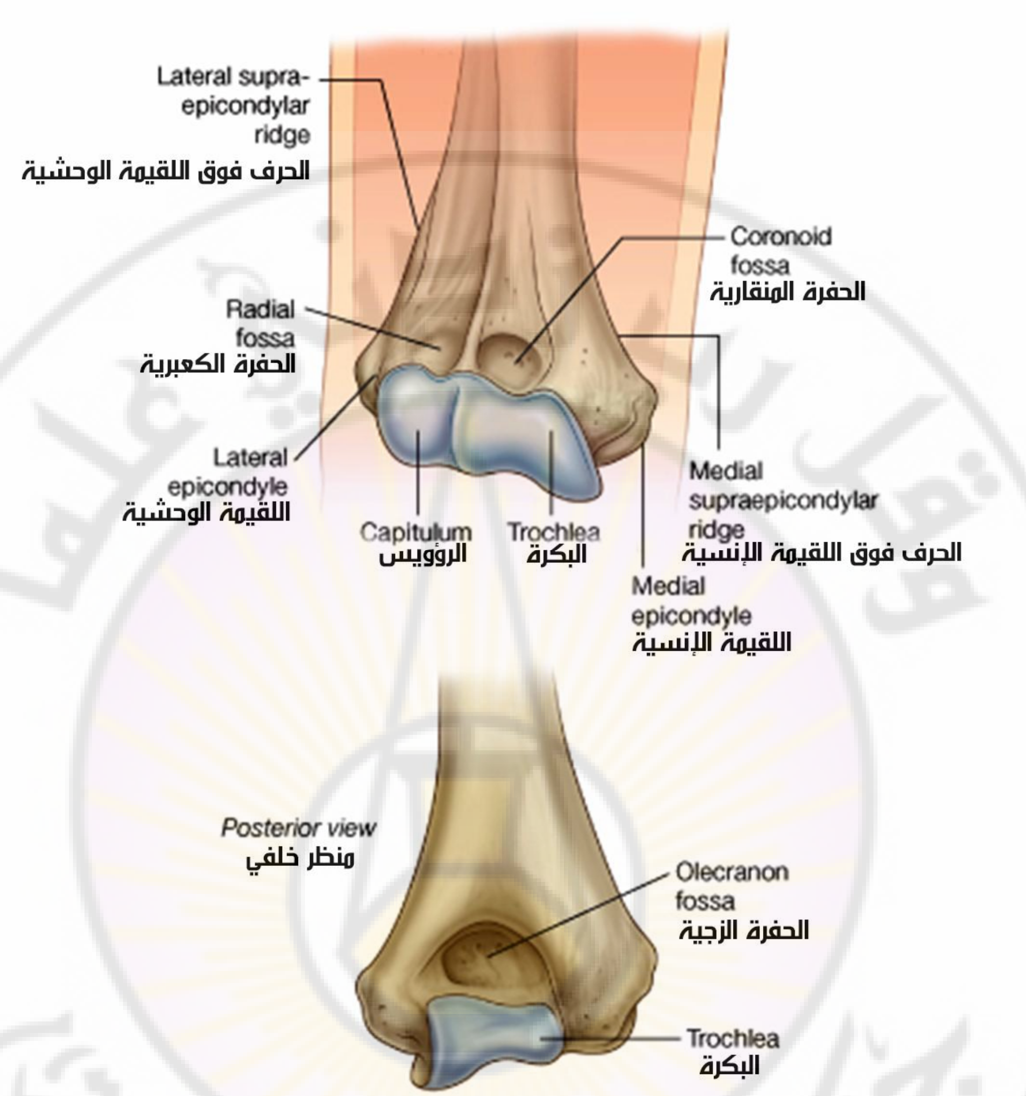
– **الوجه الخلفي** يحوي قرب منتصفه التلم الكعبري.

– **الحافة الأمامية** تشكل استمراراً نحو الأسفل لعرف الحديبة الكبيرة، وتفصل بين الوجهين الوحشي والإنسي وتنقسم في نهايتها السفلية إلى فرعين تحدان الحفرة المنقارية.

– **الحافة الوحشية** قليلة البروز في الأعلى، ويرتكز عليها الحاجز السفاقي بين العضلي الوحشي.

– **الحافة الإنسية** تشبه نظيرتها الوحشية، ويرتكز عليها الحاجز السفاقي بين العضلي الإنسي.

– **النهاية السفلية للعضد:** يتشكل الوجه الأمامي لهذه النهاية من بارزتين عظميتين يفصل بينهما سطحان مفصليان. البارزة الأولى تقع في الإنسي وتسمى اللقيمة الإنسية medial epicondyle وهي الأكثر ضخامة. والثانية تقع في الوحشي وتعرف باسم اللقيمة الوحشية lateral epicondyle، بحيث تشكل اللقيمتان منشأ للعديد من العضلات. أما السطوح المفصلية فهناك في الوحشي قطعة كروية تشاهد من الأمام فقط، وتعرف بالرؤيس (الوابلة) capitulum. وفي الإنسي توجد بكرة تتخذ اسم البكرة العضدية trochlea، كما يتوضع فوق البكرة الحفرة المنقارية coronoid fossa وفوق الرؤيس الحفرة الكعبرية radial fossa. نجد فوق البكرة وفي الخلف حفرة عميقة تعرف باسم الحفرة الزجية olecranon fossa بينما لا يرى الرؤيس في الخلف (الشكل 2-32).



الشكل 2–32. النهاية السفلية لعظم العضد.

د– عظم الزند Ulna

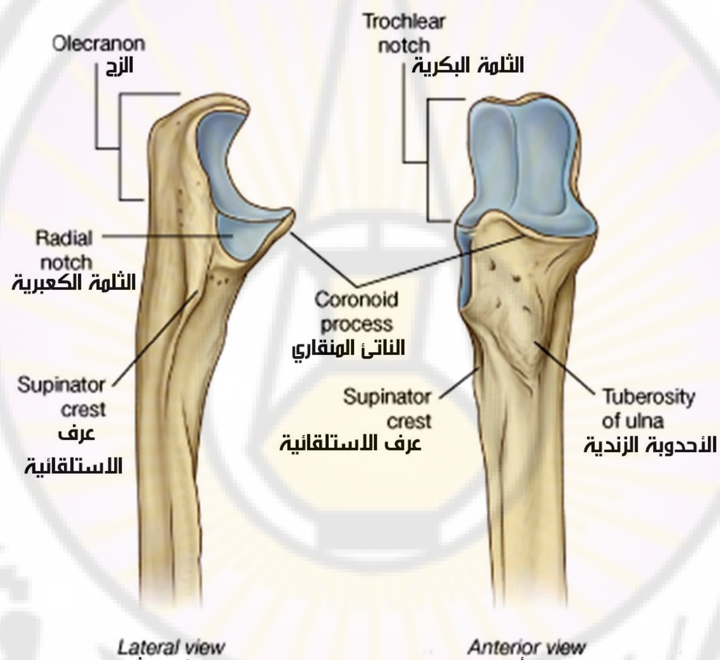
– النهاية العلوية للزَّنْد Superior extremity of ulna

عظم الزند هو من العظام الطويلة ويشكل مع عظم الكعبرة هيكل الساعد، ويتوضع على الحافة الإنسية للساعد، وتشارك نهايته العلوية في تشكيل مفصل المرفق.

النهاية العلوية (الشكل 2–33) تتكون من ناتئين: الأول عمودي، ويعرف باسم الزج olecranon والآخر أفقي، ويعرف باسم الناتئ المنقاري coronoid process. ويحدان فيما بينهما تجويفاً مفصلياً بشكل الكلابة يعرف باسم الثلمة البكرية trochlear notch.

– **الناتئ الزجي Olecranon process**: يبرز في القسم الخلفي من جسم العظم. له وجه خلفي محدب، وخشن ووجه أمامي مفصلي يدخل في تشكيل الثلمة البكرية، ووجه سفلي يتصل بالعظم، ووجه علوي خشن ترتكز عليه العضلة مثلثة الرؤوس العضدية.

– **الناتئ المنقاري Coronoid Process**: له شكل هرم رباعي ذروته أمامية وقاعدته مغروسة على الوجه الأمامي للزند، ويشكل مع الناتئ الزجي زاوية قائمة. الوجه السفلي للناتئ المنقاري خشن ويعرف باسم **الأحدوبة الزندية ulnar tuberosity** وترتكز عليه العضلة العضدية. أما الوجه الوحشي لهذا الناتئ فيوجد عليه سطح مفصلي إهليلجي الشكل محوره الكبير أمامي خلفي ويعرف باسم **الثلمة الكعبرية للزند radial notch of ulnar**.



الشكل 2-33. النهاية العلوية لعظم الزند، تظهر الناتئين المنقاري والزجي، إضافة إلى السطوح المفصلية.

– **جسم عظم الزند Body of ulna**

يشكل انحناءً تقعره أمامي كما أنه يرسم في المستوى العمودي المعترض انحناء يشكل حرف S، ويتخذ شكل موشور مثلثي في ثلاثة أرباعه العلوية وشكلاً أسطوانياً في ربعه السفلي.

– **الوجه الأمامي**: مقعر قليلاً للأمام في مجمله. وتتوضع الثقبة المغذية أعلى منتصفه.

– **الوجه الخلفي**: محدب في مجمله، ويقسم بوساطة عرف طولاني يوازي حافته الوحشية.

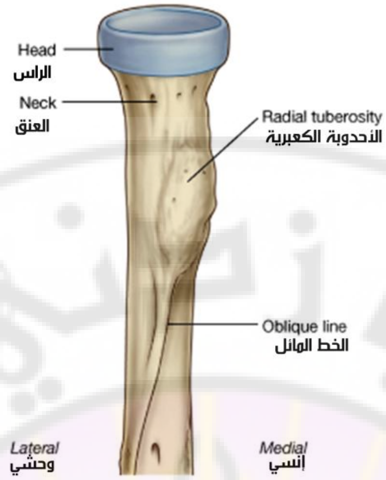
- **الوجه الإنسي:** يقع تحت الجلد مباشرة في الأسفل.
- **الحافة الأمامية:** تبدأ تحت الناتئ المنقاري، وتنزل بشكل عمودي لتفصل الوجه الأمامي عن الوجه الإنسي.
- **الحافة الوحشية:** وتعرف بالحافة بين العظمين حيث يرتكز عليها الغشاء (الرباط) بين العظمين، وهي حادة في قسمها المتوسط وسميكة في قسمها السفلي.
- **الحافة الخلفية:** محدبة وبارزة بشدة في قسمها المتوسط، وتتقسم في الأعلى إلى فرعين يحيطان بالناتئ الزجي.

- النهاية السفلية للزند: نهايته السفلية مدورة، وتشمل بارزتين هامتين. البارزة الأولى تتوضع في الإنسي والخلف، وتعرف بالناتئ الإبري، وهو بارزة مخروطية يرتكز على ذروتها الرباط الجانبي الإنسي لمفصل الرسغ كما أنها تكون مفصولة عن الرأس بتلم يرتكز عليه الرباط المثلثي في الأسفل. أما البارزة الثانية فتتوضع في الوحشي وتشكِّل رأس الزند، وهي دائرية بشكل الهلال تتمفصل مع الثلمة الزندية للكعبرة.

هـ- عظم الكعبرة Radius

- النهاية العلوية للكعبرة Superior extremity of Radius

يشكل عظم الكعبرة أحد عظمي الساعد ويتوضع في الوحشي. نهايته العلوية تدخل في تشكيل المرفق وتتكون من: رأس head، وعنق neck، وأحدوبة كعبرية radial tuberosity. رأس الكعبرة يتمثل بمحيط مفصلي يتوضع أعلى العنق المتضيق، وهذا المحيط المفصلي يشتمل على محيط مفصل صائري (أسطواني) الشكل للتمفصل مع الثلمة الكعبرية للزند، كما يشتمل على سطح مفصلي علوي محفور على شكل قُدَيح يعرف باسم النقرة الكعبرية التي تتمفصل مع رؤيس العضد (الشكل 2-34).



الشكل 2–34. النهاية العلوية للكعبرة، تظهر السطوح المفصلية إضافة للعنق والأحدوبة الكعبرية.

–جسم عظم الكعبرة

يبدأ الجسم تحت الأحدوبة الكعبرية التي يرتكز عليها وتر ذات الرأسين العضدية، كما أنه يتخذ شكلَ موشور مثلثي له ثلاثة وجوه وثلاث حواف:

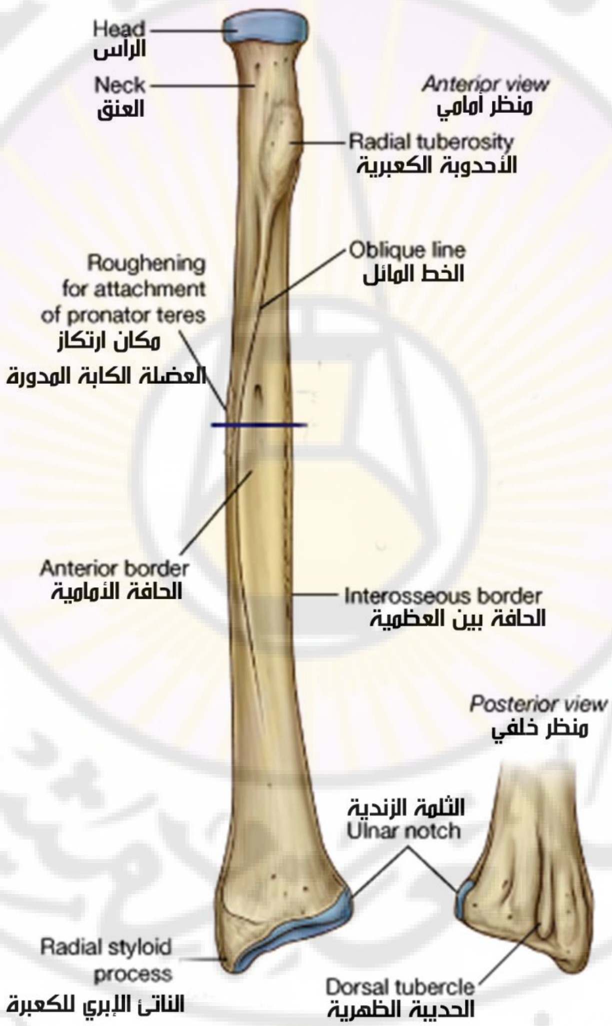
- **الوجه الأمامي:** يزداد عرضاً من الأحدوبة الكعبرية حتى النهاية السفلية للعظم، وهو مقعر للأمام في مجمله، وتقع الثقبة المغذية أعلى منتصفه.
- **الوجه الخلفي:** مدور في الأعلى ومحدب قليلاً في قسمه الأوسط.
- **الوجه الوحشي:** محدب يظهر في منتصفه انطباع خشن ترتكز عليه العضلة الكابة المدوَّرة.
- **الحافة الأمامية:** تمتد من النهاية السفلية لأحدوبة ذات الرأسين الكعبرية حتى قاعدة الناتئ الإبري للكعبرة.
- **الحافة الخلفية:** مدورة وملساء وأكثر بروزاً في منتصفها.
- **الحافة الإنسية أو بين العظمين:** تحد من الوحشي المسافة بين العظمين وهي رقيقة وحادة، وتمتد من النهاية السفلية لأحدوبة ذات الرأسين حتى النهاية السفلية للعظم.

– النهاية السفلية للكعبرة

تنتهي الكعبرة في المعصم بنهاية ضخمة لها خمسة وجوه (الشكل 2–35).

- **الوجه الوحشي:** يمتد للأسفل بوساطة الناتئ الإبري وعليه ميزابتان عموديتان: أمامية وخلفية تؤمنان عبور أوتار لعضلات متجهة للإبهام والرسغ.

- **الوجه الأمامي:** مقعر للأمام.
- **الوجه الخلفي:** توجد عليه ميزابتان تفصل بينهما **الحديبة الظهرية (الخلفية) dorsal tubercle.**
- **الوجه الإنسي:** تحده شفتا الحافة الإنسية لجسم العظم ويحوي **الثلمة الزندية للكعبرة ulnar notch of radius.**
- **الوجه السفلي:** مفصلي ذو شكل مثلثي يتمفصل مع العظم الزورقي والعظم الهلالي.



الشكل 2-35. منظر أمامي لعظم الكعبرة، يظهر الجسم والنهاية السفلية ومنظر خلفي للنهاية السفلية.

و- عظام الرسغ Carpal bones

هي ثمانية عظام قصيرة تشغل منطقة الرسغ، وتتوضع في صفين كل منهما يحوي أربعة عظام.

تتألف عظام الصف العلوي أو القريب (الداني) من أربعة عظام هي من الوحشي باتجاه الإنسي:

- **العظم القاربي (الزورقي) Scaphoid bone**

له وجه أمامي أو راحي يحوي حديبة القاربي، ووجه خلفي ضيق يشبه التلم. الوجه الإنسي يتمفصل في الأعلى مع الكعبرة، وفي الإنسي مع العظم الهلالي، وفي الأسفل مع العظم الكبير والعظمين المربعي والمنحرفي.

- **العظم الهلالي Lunate bone**

يتوضع بين القاربي في الوحشي والمثلثي في الإنسي. وجهه العلوي يتمفصل مع الكعبرة، ووجه السفلي يتمفصل مع العظم الكبير. وجهه الوحشي يتمفصل مع القاربي. ووجهه الإنسي يتمفصل مع المثلثي.

- **العظم المثلثي Triquetrum bone**

له شكل هرم رباعي ووجهه العلوي يتمفصل مع الرباط المثلثي ووجهه السفلي مقعر يتمفصل مع العظم الكلابي وعلى وجهه الأمامي سطح مفصلي صغير للتمفصل مع الحمصي.

- **العظم الحمصي Pisiform bone**

له وجه خلفي مقعر للتمفصل مع المثلثي ووجه وحشي يحوي ميزابة على علاقة مع الشريان الزندي.

أما عظام الصف السفلي أو القاصي (البعيد) فتتكون من أربعة عظام أخرى هي من الوحشي باتجاه الإنسي.

- **العظم المربعي Trapezium bone**

سطحه الأمامي يحوي حديبة المربعي، أما الوجه السفلي فيتمفصل مع السنعي الأول. الوجه الإنسي يتمفصل مع المنحرفي في الأعلى والسنعي الثاني في الأسفل.

- **العظم المنحرفي Trapezoid bone**

يتوضع بين العظمين المربعي والكبير. وجهه العلوي يتمفصل مع القاربي والسفلي مع السنعي الثاني، ويتمفصل مع المربعي بوجهه الوحشي والعظم الكبير بوجهه الإنسي.

- **العظم الكبير (ذو الرأس) Capitate bone**

أكبر عظام الرسغ ويتوافق محوره الكبير يتوافق مع محور اليد. له جزء علوي يعرف بالرأس وجزء سفلي هو الجسم، ويصل بينهما العنق. وجهه العلوي يتمفصل مع القاربي والهلالي ووجهه السفلي يتمفصل مع السنعيات الثاني والثالث والرابع، والوجه الوحشي يتمفصل مع الزروقي في الأعلى والمربعي في الأسفل، والوجه الإنسي يتمفصل مع العظم الكلابي.

- **العظم الكلابي Hamate bone**

له شكل موشور مثلثي. ووجهه الأمامي يحتوي على ناتئ كلابي يعرف بالشص الكلابي Hamulus. الوجه الوحشي للناتئ مقعر، يحد الميزابة الرسغية. أما الوجه الإنسي لهذا الناتئ فعليه تلم يمثل انطباع الفرع العميق من العصب الزندي والشريان الرا حي الزندي (الشكل 2–36، الشكل 2–37).

وأخيراً لا بد من الإشارة إلى أن نقاط التعظم لعظام الرسغ تظهر في أزمنة مختلفة، فمنها ما يظهر خلال السنة الأولى من الولادة كالعظم الكبير والكلابي، ومنها ما يظهر بين سن الثالثة والسادسة كالعظم الهلالي، وآخر نقطة تعظم تظهر في العظم الحمصي بين سن العاشرة والرابعة عشرة، ولذلك فإن الصور الشعاعية البسيطة لعظام الرسغ عند الأطفال تساعد على تحديد العمر التقريبي للطفل من خلال دراسة نقاط التعظم.

ز– هيكل اليد والأصابع

- **عظام السنع (السنعيات) Metacarpal bones**

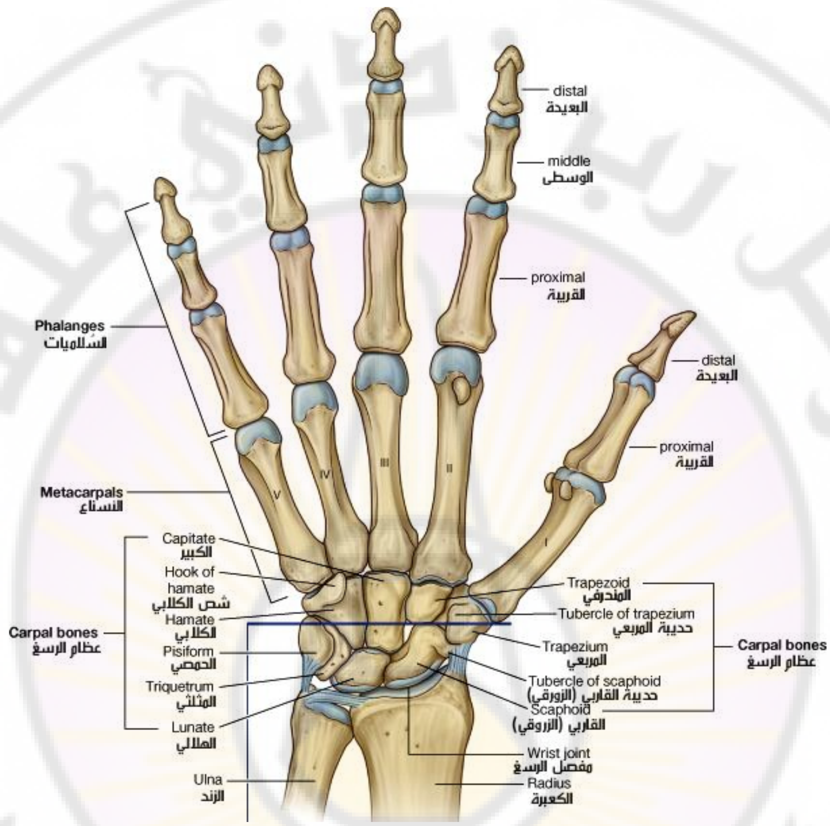
عددها خمسة، وهي من العظام الطويلة، إذ يتكون العظم السنعي من قاعدة تتمفصل مع عظام الرسغ يليها جسم ثم رأس يتمفصل مع السلامى الأولى، والجسم مقعر قليلاً للأمام وذو مقطع مثلثي وله حافة أمامية مع وجهين يتجهان نحو راحة اليد ووجه ظهري، عدا السنعي الخاص بالإبهام.

- **عظام الإبهام**

إن مقابلة الإبهام لبقية أصابع اليد يمكن تفسيره على أنه ناجم في جزء منه عن وجود عمود عظمي مستقل مكون من العظم الزروقي والعظم المربعي والسنعي الأولى إضافة إلى سلاميتي الإبهام. كما يوجد بين السنعي الأول والسلامى الأولى للإبهام عظمان صغيران مدوران يعرفان بالعظمين السمسمانيين أحدهما ذو توضع إنسي والآخر ذو توضع وحشي، وترتكز عليهما بعض العضلات الخاصة بالإبهام.

- السُلامَيات Phalanges

تشكل هيكل الأصابع، فالإبهام له سلامَتان، أما بقية الأصابع فلديها ثلاث سلاميات. السلاميات الدانية (القريبة) والوسطى لها قاعدة وجسم ثم رأس، أما السلاميات القاصية (البعيدة) فتنتهي ببارزة تحمل الظفر.



الشكل 2-36. منظر راحي لليد، يظهر هيكلها العظمي إضافة إلى عظام الرسغ.



الشكل 2-37. صورة شعاعية لعظام الرسغ بالوضعيتين الأمامية والجانبية.

2- مفاصل الطرف العلوي

1 – توجد في منطقة الزنار الكتفي خمسة مفاصل ثلاثة منها حقيقية هي المفصل القصي الترقوي الضلعي والمفصل الأخرمي الترقوي، ومفصل الكتف (الحقاني العضدي)، ومفصلان كاذبان هما المفصل الكتفي الصدري حيث يوجد جراب مصلي يسمح للعظم الكتفي بالانزلاق على الجدار الخلفي للصدر، وكذلك المفصل تحت الدالي حيث يوجد جراب مصلي يسمح للعضلة الدالية بالانزلاق فوق العضلة فوق الشوكة، إلا أن أهم هذه المفاصل حركة ووظيفة هو مفصل الكتف (الشكل 2-38).

أ- مفصل الكتف (الحقاني العضدي) Shoulder (glenohumeral) joint

– **السطوح المفصلية:** وهي من النوع الكروي، حيث يتمفصل الجوف الحقاني للعظم الكتفي مع رأس العضد. الجوف الحقاني له شكل الإجاصة، وهو مسطح تقريباً، ويكون الغضروف الزجاجي المغطي له أكثر سماكة في المحيط منه في المركز. أما رأس العضد فيتخذ شكلاً كروياً بشكل أكبر من الجوف الحقاني، كما يشكل الرأس زاوية وقدرها 135 درجة مع محور الجسم ويتجه للأعلى والخلف.

– **الشفا الحقاني Glenoid labrum:** عبارة عن حلقة غضروفية ترتكز على محيط الجوف الحقاني فتزيد من التماس بين السطحين المفصليين.

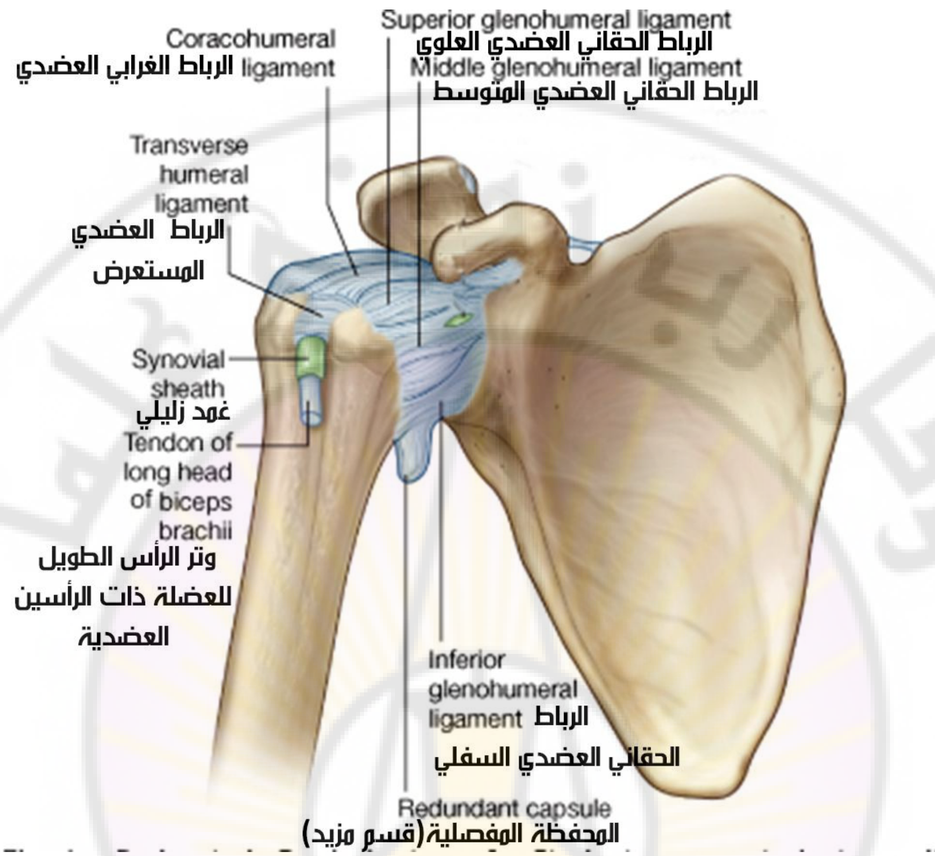
– **المحفظة المفصلية Articular capsule:** ترتكز حول الشفا الحقاني على عظم الكتف، وكذلك حول العنق التشريحي لعظم العضد، وهي من ثَمَّ تشكل كماً ليفياً، وتكون المحفظة رخوة ومتدلية في الأسفل.

– **الغشاء الزليلي Synovial membrane:** يغطي الوجه الداخلي للمحفظة المفصلية، ويرتبط بالشفا الحقاني.

– **الأربطة Ligaments:** إن المحفظة مدعمة برباط غرابي عضدي وثلاثة أربطة حقانية عضدية.

– **الرباط الغرابي العضدي Coracohumeral ligament:** ينشأ من قاعدة الناتئ الغرابي، ويزداد اتساعاً أمام المحفظة لكي ينتهي بحزمتين ترتكز إحداهما على الحديبة الكبيرة والأخرى على الحديبة الصغيرة للعضد.

– **الأربطة الحقانية العضدية Glenohumeral ligaments:** تشكل حرف Z على الوجه الأمامي للمحفظة المفصلية.



الشكل 2−38. مفصل الكتف (الحقاني العضدي).

ب− مفصل المرفق Elbow joint

يتشكل من ثلاثة مفاصل تتوضع ضمن محفظة مفصلية واحدة (الشكل 2−39).

− المفصل العضدي الزندي وفيه تتمفصل البكرة العضدية مع الثلمة البكرية للزند.

− المفصل العضدي الكعبري وفيه يتمفصل الرؤيس العضدي مع نقرة رأس الكعبرة.

− المفصل الكعبري الزندي القريب (الداني)، حيث تتمفصل الثلمة الكعبرية للزند مع محيط رأس الكعبرة.

− السطوح المفصلية Articular surfaces:

− **السطحان المفصليان للعضد والكعبرة:** مفصل لقمي، إذ إن رؤيس العضد عبارة عن بارزة كروية متوضعة على الوجهين الأمامي والسفلي للنهاية السفلية للعضد، وتستقبله النقرة الكعبرية، وهي عبارة عن سطح بشكل القديح يشغل الوجه العلوي لرأس الكعبرة.

- **السطحان المفصليان للعضد والزند:** مفصل بكري، حيث تتخذ بكرة العضد شكل حلقة بكرية متوضعة على الحافة السفلية لنهاية العضد، وتشتمل على خدين يفصل بينهما تضيق وتتمفصل مع الثلمة البكرية للزند وهي عبارة عن جوف واسع يمتد سطحه المفصلي على الوجه الأمامي للزج والوجه العلوي للناتئ المنقاري.

- **السطحان المفصليان للكعبرة والزند:** توجد الثلمة الكعبرية على الوجه الوحشي للناتئ المنقاري وهي عبارة عن سطح إهليلجي يشكل قطعة أسطوانية مجوفة مقعرة للوحشي وهي تتلقى محيط رأس الكعبرة المتوضع ضمن الرباط الحلقي الكعبري المرتكز على الحافة الأمامية والحافة الخلفية للثلمة الكعبرية، ويحيط بالنهاية العلوية للكعبرة التي تدور داخل الرباط الحلقي.

- **وسائط الاتحاد (وسائل الربط)**

- **المحفظة المفصلية Articular capsule:** رقيقة ورخوة وتحيط بكل السطوح المفصلية. وفي العضد تبقى على مسافة من الغطاء الغضروفي المغطي للسطح المفصلي حيث تحيط بالحفرتين المنقارية والزجية، أما في الزند فإنها تضم وتحيط بالثلمة البكرية والثلمة الكعبرية، وأما في عظم الكعبرة فإن المحفظة تستند إلى عنق الكعبرة.

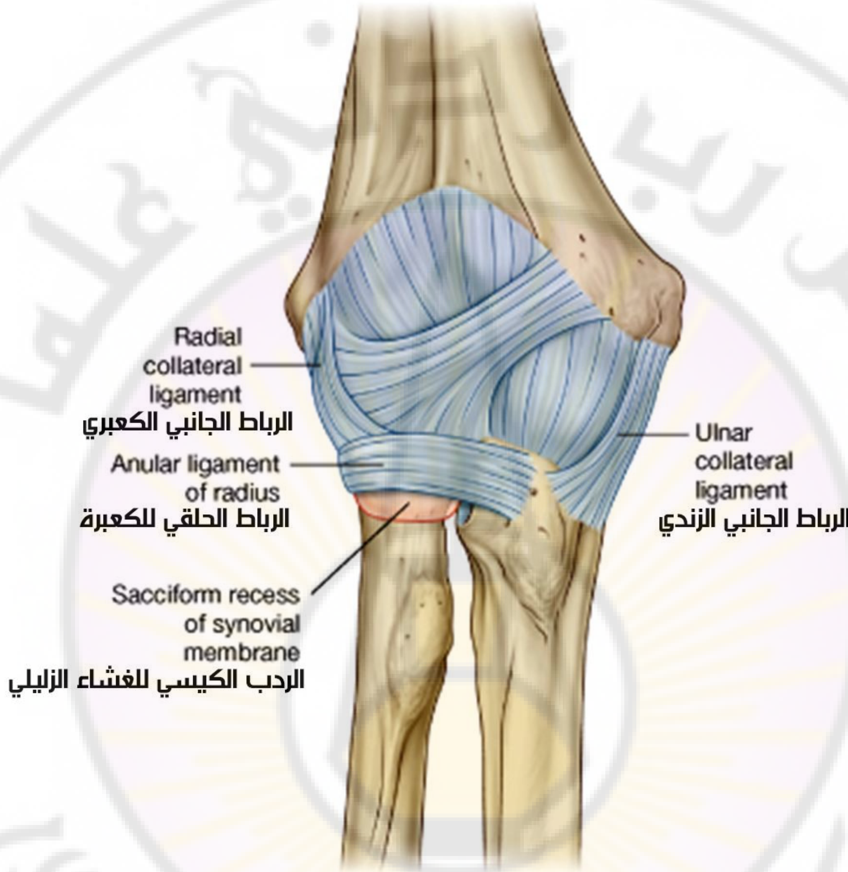
تتلقى هذه المحفظة على الوجه الأمامي ألیافاً عضلية من العضلة العضدية والعضلة ذات الرأسين العضدية مما يجعلها في وضعية الشد (توتر)، ويمنع انحصارها بين السطوح المفصلية في أثناء الحركات.

- **الأربطة Ligaments:** هناك رباطان يهمان بشكل خاص المفصل الكعبري الزندي القريب حيث يتدخلان في عملية الكب والاستلقاء. وهما الرباط الحلقي الكعبري والرباط المربع، أما الرباطان الجانبيان فيعملان على التثبيت الجانبي للمفصل أثناء عملية القبض (الثني) والبسط.

- **الغشاء الزليلي Synovial membrane:** هو غشاء مشترك للمفاصل الثلاثة حيث يبطن الوجه العميق للمحفظة المفصلية، ويحيط بالحفر الثلاث (الحفرة الزجية، والحفرة المنقارية، والحفرة الكعبرية) حيث يعطي لكل منها ردباً من النسيج الدهني الذي يمارس عمل المكبح وذلك أثناء الحركات القصوى.

توجد داخل المحفظة المفصلية للمرفق ثلاثة مفاصل تسمح بنمطين من الحركات: حركات القبض (الثني) والبسط والكب والاستلقاء. فحركتا القبض (الثني) والبسط تسمحان بإبعاد أو تقريب اليد من الفم، وهذه الحركة تعود بالأساس إلى المفصل العضدي الزندي.

تجدر الإشارة إلى أنه من وسائل الاستقصاء السريري لهذه المفاصل الصور الشعاعية البسيطة والتصوير الطبقي المحوري والمرنان، إضافة إلى تنظير جوف المفصل، وهذا ما يسمح بدراسة حالة السطوح المفصلية والمحفظة والأربطة، إضافة إلى العضلات المحركة لهذه المفاصل.

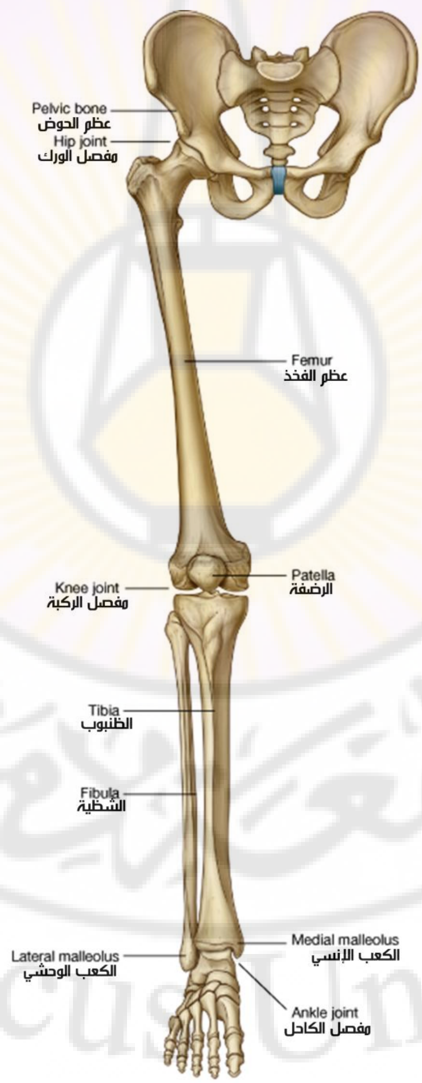


الشكل 2-39. مفصل المرفق.

3- هيكل الطرف السفلي

تتشكل عظام الطرف السفلي في كل جانب من: العظم الوركي، وعظم الفخذ، والرضفة، والظنبوب، والشظية، وعظام الرصغ والقدم (الشكل 2- 40). العظم الوركي جزء من الزنار (الحزام) الحوضي الذي يشكله العظمان الوركيان والعجز.

أ- العظم الوركي Hip bone: يتألف من ثلاثة عظام هي الحرقفة والإسك والعانة (الشكل 2-41، الشكل 2-42). تتحد العظام الثلاثة فيما بينها عند الحق. يتمفصل عظما الورك مع العجز بواسطة المفصلين العجزيين الحرقفيين ويشكلان الجدارين الأماميين الجانبيين للحوض، كما يتمفصلان أحدهما مع الآخر في الأمام مشكِّلين ارتفاق العانة.



الشكل 2-40. عظام الطرف السفلي.

- **الحرقفة Ilium**

هي الجزء المسطح العلوي من عظم الورك. تنتهي بالأعلى بالعرف الحرقفي الذي يمكن جسه من خلال الجلد، وينتهي العرف في الأمام بالشوكة الحرقفية الأمامية العلوية، وهي نقطة علام سريرية مهمة. وأسفل الشوكة الأمامية العلوية يوجد تبارز هو الشوكة الحرقفية الأمامية السفلية كما ينتهي العرف بالخلف بالشوكة الحرقفية الخلفية العلوية. توجد ثلمة كبيرة أعلى وخلف الحق هي الثلمة الإسكية الكبيرة، ويوجد على السطح الخارجي للحرقفة ثلاثة خطوط ألَويَّة (أمامي وخلفي وسفلي) تفصل بين مناشئ العضلات الألويَّة العظمى والصغرى والوسطى.

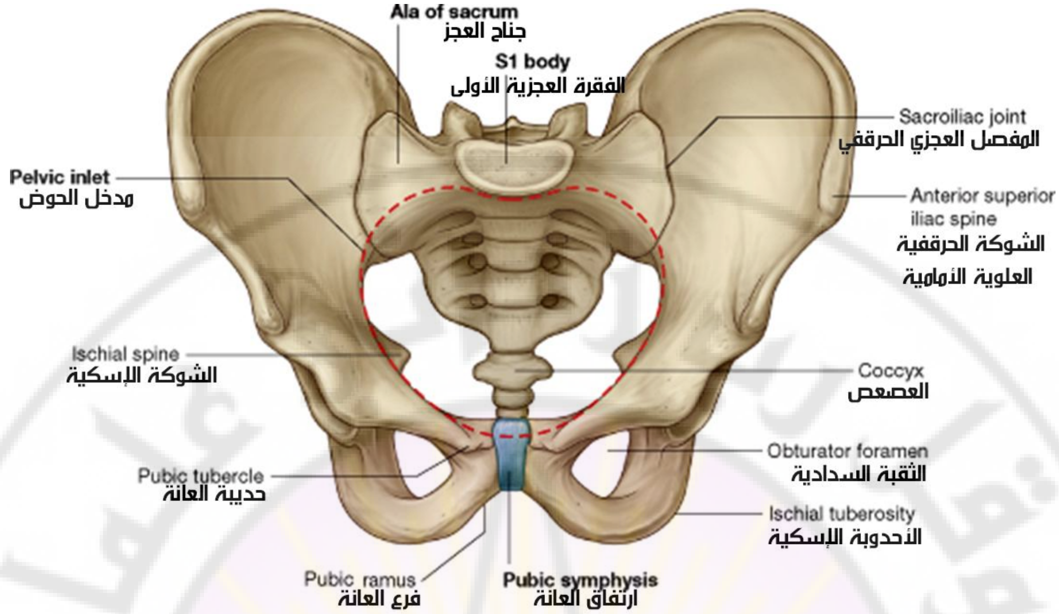
- **الإسك Ischium**

له شكل حرف L يمتلك جزءاً ثخيناً علوياً هو الجسم، وجزءاً سفلياً رقيقاً هو الفرع. تتبارز شوكة الإسك من حافته الخلفية بين الثلمتين الإسكيتين الكبيرة والصغيرة. تشغل الأحدوبة الإسكية iscial tuberosity الجزء السفلي من الجسم. تتحول الثلمتان السابقتان إلى ثقبتين بوساطة الرباطين العجزي الشوكي والعجزي الحدبي.

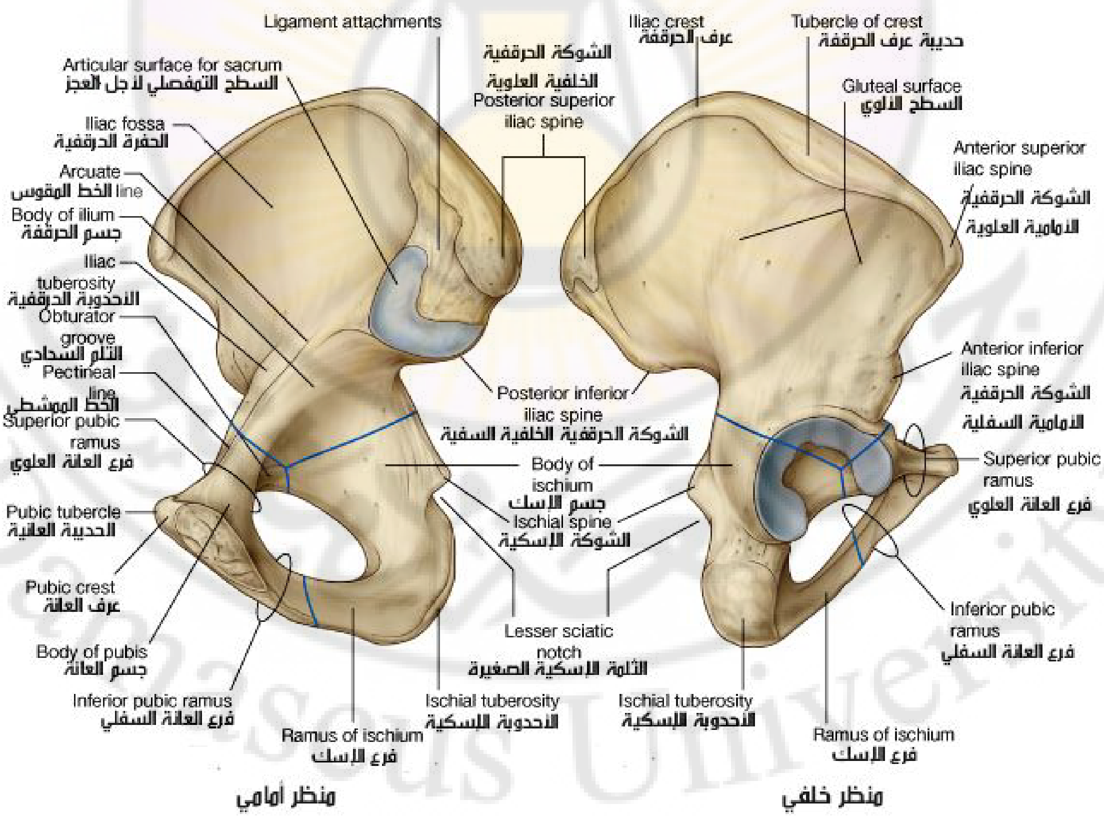
- **العانة Pubis**

تقسم إلى جسم وفرعين علوي وسفلي. يتمفصل جسما عظمي العانة في الأمام عبر ارتفاق العانة. يتحد الفرع العلوي مع الحرقفة والإسك لتكوين الحُقّ، بينما يتحد الفرع السفلي مع الإسك أسفل الثقبة السدادية حيث تنسد هذه الثقبة أثناء الحياة بالغشاء السدادي باستثناء جزء صغير منها أمامي علوي يعرف بالنفق السدَّادي. تدعى الحافة العلوية لجسم العانة العرف العاني الذي ينتهي في الوحشي بالحديبة العانية. يمتد الخط المشطي على الفرع العلوي للعانة ليتمادى بالخط المقوَّس على الوجه الداخلي للحرقفة ليشكلا الخط الحرقفي المشطي.

يوجد على الوجه الخارجي للعظم الوركي انخفاض عميق يدعى الحُقّ الذي يتمفصل مع الرأس الدائري لعظم الفخذ لتشكيل مفصل الورك. يوجد عند الحافة السفلية للحق ثلمة الحُقّ يتخذ السطح المفصلي في الحق شكلاً هلالياً ويسمى السطح المفصلي الهلالي، أما قاع الحق فهو غير مفصلي ويدعى الحفرة الحُقِّية.



الشكل 2-41. عظام الحوض



الشكل 2-42. العظم الوركي.

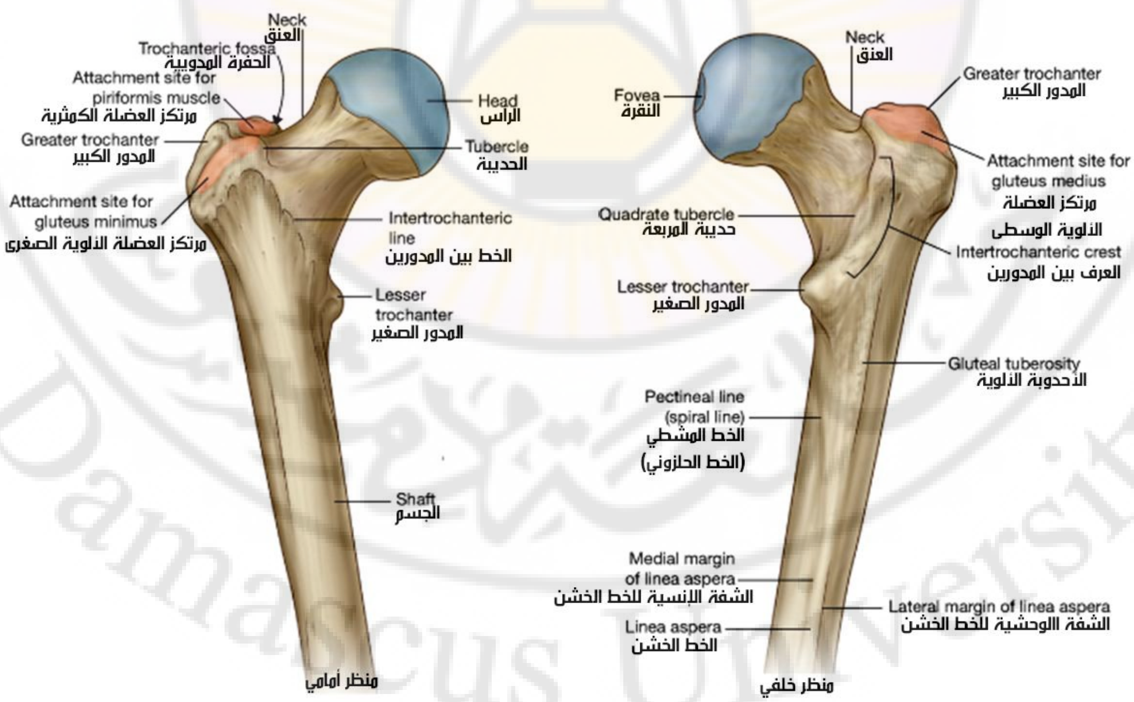
ب- عظم الفخذ Femur

عظم طويل يتمفصل في الأعلى مع الحق لتشكيل مفصل الورك ويتمفصل في الأسفل مع الظنبوب والرضفة لتكوين مفصل الركبة.

- النهاية العلوية لعظم الفخذ

تتألف النهاية العلوية لعظم الفخذ من: رأس، وعنق، ومدور كبير greater trochanter، ومدور صغير lesser trochanter (الشكل 2-43). يشكل الرأس ثلثي كرة ويتمفصل مع الحق. في مركز الرأس يوجد انخفاض صغير يدعى نقرة الرأس حيث يرتكز رباط رأس الفخذ. يصل العنق بين الرأس والجسم (الجدل).

المدوران الكبير والصغير هما تبارزان كبيران يتوضعان عند اتصال العنق بالجسم حيث يتصلان معاً في الأمام بالخط بين المدورين (الذي يرتكز عليه الرباط الحرقفي الفخذي)، وفي الخلف بوساطة العرف بين المدورين (الذي يحتوي على حديبة العضلة المربعة الفخذية)، كما توجد الحفرة المدورية على السطح الإنسي للمدور الكبير حيث ترتكز العضلة السدَّادية الخارجية (الظاهرة).



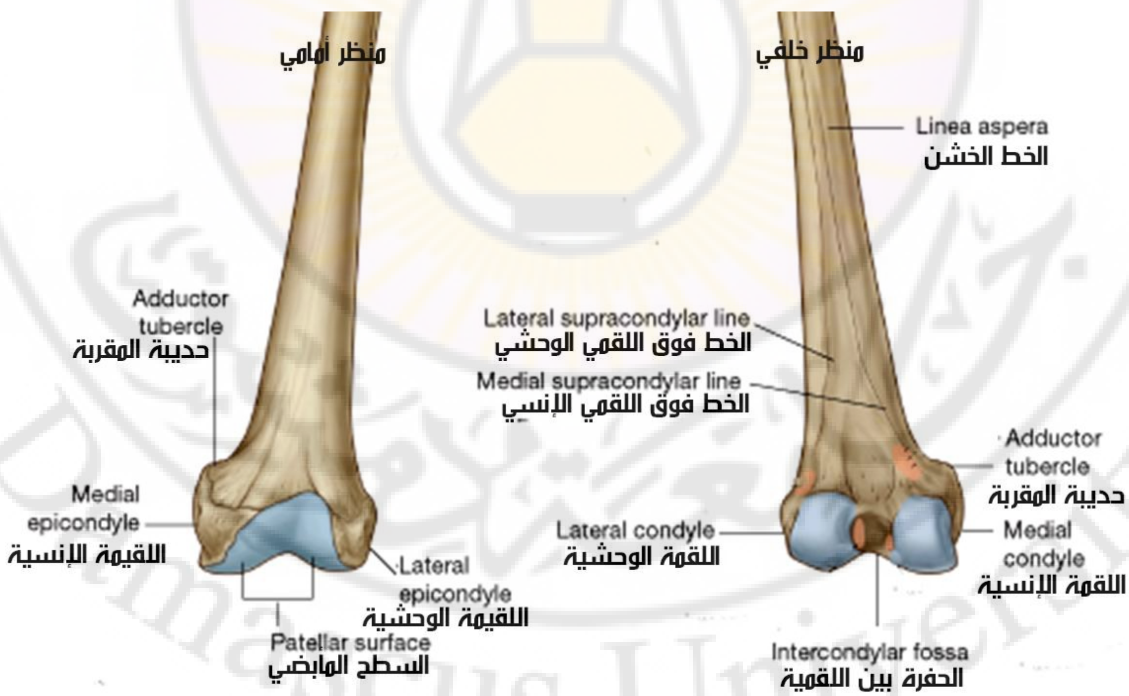
الشكل 2-43. النهاية العلوية لعظم الفخذ.

– جسم عظم الفخذ

الجسم ناعم ومستدير في سطحه الأمامي، بينما يوجد على وجهه الخلفي خط يعرف بالخط الخشن حيث ترتكز عليه بعض عضلات الفخذ الخلفية. تتفرج حافتا الخط الخشن في الأعلى والأسفل. فالحافة الإنسية تتمادى في الأسفل بالحرف فوق اللقمة الإنسية وصولاً إلى حديبة المقربة كما تتمادى الحافة الوحشية بالحرف فوق اللقمة الوحشية. توجد على الوجه الخلفي تحت المدور الكبير الأحدوبة الألوية حيث ترتكز العضلة الألوية العظمى، كما تتوضع بين حافتي الخط الخشن في الأسفل باحة مثلثة الشكل تعرف بالسطح المأبضي.

– النهاية السفلية لعظم الفخذ

تتكون النهاية السفلية من **اللقمتين Condyles:** الإنسية، والوحشية. تنفصل اللقمتان في الخلف بواسطة الثلمة بين اللقمتين. يتحد السطحان الأماميان للقمتين ليشكلا سطحاً رضفياً للتمفصل مع عظم الرضفة وهما تسهمان في تشكيل مفصل الركبة. وتوجد أعلى اللقمتين بارزتان تعرفان باسم **اللُقيمتين Epicondyle:** الإنسية، والوحشية (الشكل 2–44).



الشكل 2–44. النهاية السفلية لعظم الفخذ.

عظام الساق

تشمل عظام الساق عظم الرضفة والظنبوب والشظية.

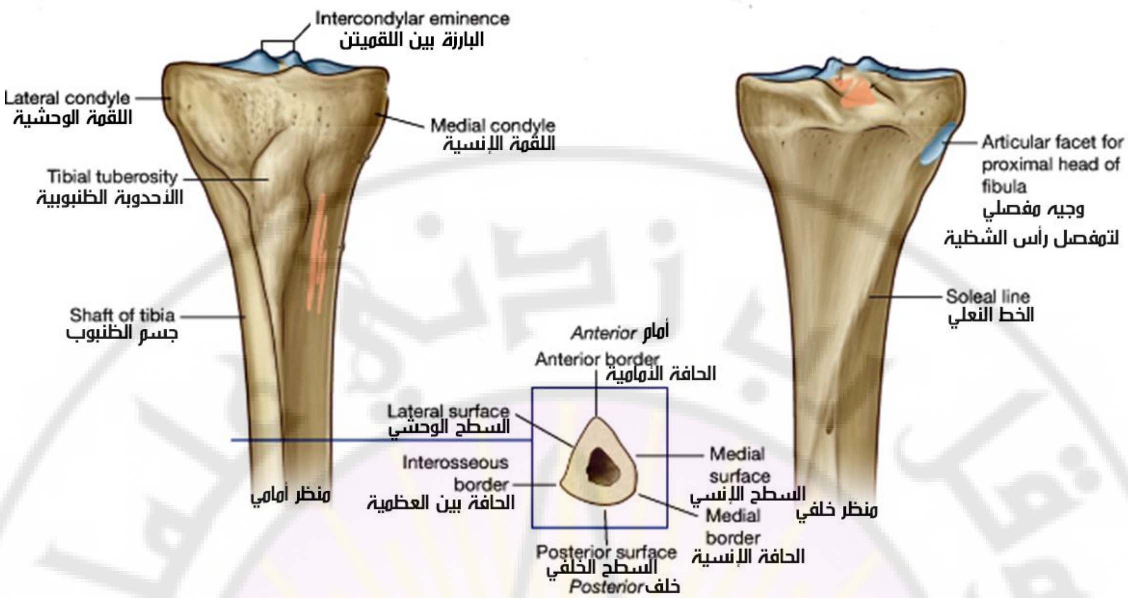
ج- عظم الرضفة (الداغصة) Patella

تشكل الرضفة أكبر عظم سمسماني (يتوضع في وتر رباعية الرؤوس الفخذية أمام مفصل الركبة). يتخذ العظم شكلا مثلثياً تتجه ذروته نحو الأسفل حيث ترتبط بأحدوبة الظنبوب بواسطة الرباط الرضفي، ويتمفصل السطح الخلفي مع السطح الرضفي للقمتي الفخذ وتتوضع الرضفة تحت الجلد مباشرة حيث يمكن جسها، بسهولة كما ترتكز على حوافها العضلة رباعية الرؤوس الفخذية.

د- الظنبوب Tibia

عظم ضخم يحمل ثقل الجسم ويقع في الجانب الإنسي من هيكل الساق ويتمفصل مع لقمتي الفخذ ورأس الشظية في الأعلى ومع القعب والنهاية القاصية للشظية في الأسفل.

للعظم نهاية علوية (الشكل 2-45) تتألف من اللقمتين الإنسية والوحشية (تدعى اللقمتان أحياناً بطبقي الظنبوب) اللتين تتمفصلان مع اللقمتين الموافقتين للفخذ وتنفصلان عنهما بالغضروفين الهلاليين الإنسي والوحشي. كما ينفصل السطحان المفصليان للقمتي الظنبوب أحدهما عن الآخر بالباحتين بين اللقمتين الأمامية والخلفية وتتوسطهما البارزة بين اللقمتين، كما يوجد على الجانب الوحشي للقمة الوحشية سطح مفصلي للتمفصل مع رأس عظم الشظية، يتخذ جسم العظم على المقطع العرضي شكلا مثلثياً بثلاثة وجوه وثلاث حواف، وتقع الحافتان الأمامية والإنسية والسطح الإنسي تحت الجلد مباشرة، وتتوضع الأحدوبة الظنبوبية tibial tuberosity عند اتصال الحافة الأمامية مع النهاية العلوية حيث يرتكز الرباط الرضفي. كما تصبح الحافة الأمامية مدورة نحو الأسفل وتتمادى بالكعب الإنسي، أما الحافة الوحشية أو بين العظام فيرتكز عليها الغشاء بين العظمين.



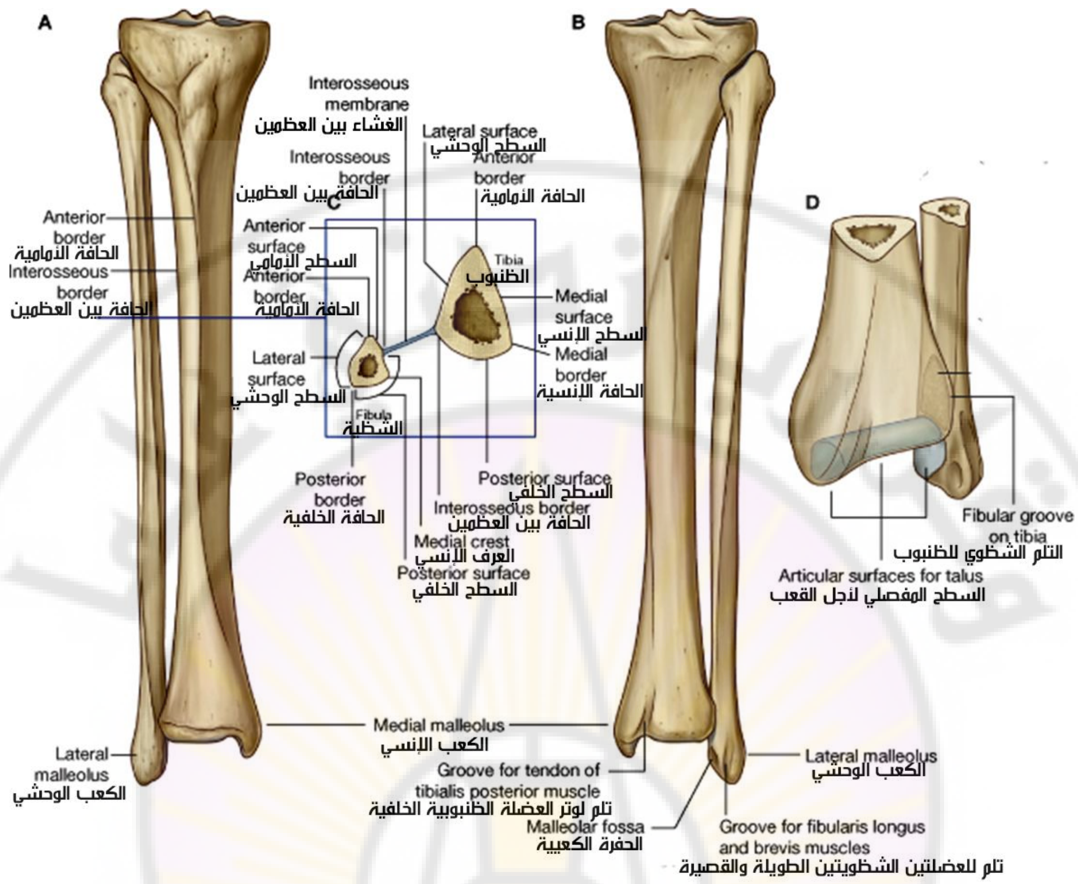
الشكل 2–45. النهاية العلوية لعظم الظنبوب.

تحتوي النهاية السفلية للظنبوب (الشكل 2–46) على سطح مفصلي للتمفصل مع عظم القعب وتتبارز النهاية السفلية نحو الأسفل في الجانب الإنسي لتشكل الكعب الإنسي الذي يتواصل السطح المفصلي على وجهه الوحشي. كما يوجد على السطح الوحشي للنهاية السفلية للظنبوب انخفاض خشن وواسع للتمفصل مع عظم الشظية.

هـ – الشظية Fibula

العظم الثاني المكون لهيكل الساق ويقع في الوحشي فيعرف بعظم **الشظية**، وهو عظم رقيق لايسهم في مفصل الركبة لكنه يشكل الكعب الوحشي لمفصل الكاحل. للعظم: نهاية علوية تحوي ناتئاً إبرياً، وجسم رقيق وطويل، ونهاية سفلية تقع تحت الجلد وتتمفصل مع الجانب الوحشي لعظم القعب (الشكل 2–46).

يشكل جسم الشظية منشأً أو مرتكزاً للعديد من العضلات كما أن الحافة الإنسية يرتكز عليها الغشاء بين العظمين. النهاية السفلية للعظم تشكل الكعب الوحشي، وعلى السطح الإنسي لهذا الكعب يقع سطح مفصلي مثلث الشكل للتمفصل مع الوجه الوحشي لعظم القعب.



الشكل 2–46. عظما الظنبوب والشظية.

و– عظام القدم

وتشمل **عظام رصغ القدم Tarsal bones ومشط القدم وسلاميات الأصابع**. عظام رصغ القدم سبعة وهي **القعب والعقبي ووالزورقي والنردي والعظام الإسفينية الثلاثة**، ويتمفصل عظم القعب فقط مع الظنبوب والشظية في مفصل الكاحل (الشكل 2–47).

– **عظم القعب Talus:** يتمفصل في الأعلى مع عظمي الظنبوب والشظية وفي الأسفل مع العظم العقبي وفي الأمام مع العظم الزورقي. له رأس وعنق وجسم. يتجه الرأس نحو الجهة القاصية، ويمتلك سطحاً مفصلياً للتمفصل مع العظم الزورقي، يلي الرأس العنق حيث ترتكز عليه في الأعلى أربطة وعلى وجهه السفلي يتوضع تلم القعب حيث يكوِّن تلمُ القعب مع تلمِ العقبي الجيبَ الرصغي الذي يحتوي على الرباط بين العظمن القعبي العقبي المتين. أما جسم القعب فله شكل مكعب يتمفصل سطحه العلوي مع النهاية السفلية للظنبوب، ويحتوي سطحه الوحشي على وجيه مفصلي للتمفصل مع الكعب الوحشي للشظية

ويحتوي سطحه الإنسي على وجيه مفصلي للتمفصل مع الكعب الإنسي للظنبوب. أما الوجه الخلفي فيتميز بوجود حديبتين مفصولتين بتلم، وهناك العديد من الأربطة التي ترتبط بهذا العظم.

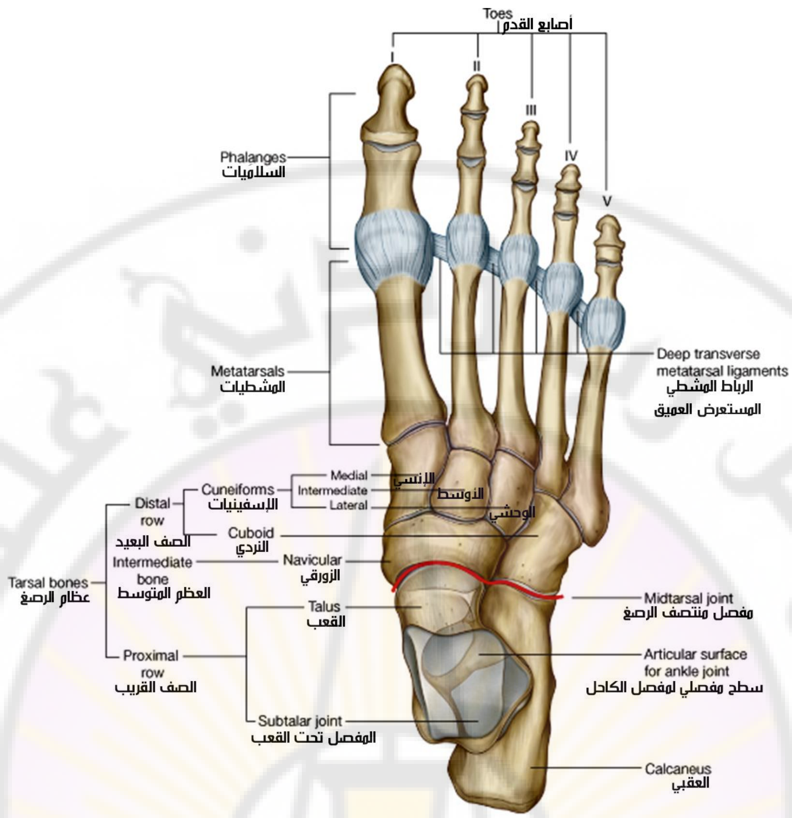
- **العظم العقبي Calcaneum:** هو العظم الأضخم في هيكل القدم، ويتمفصل في الأعلى مع القعب وفي الأمام مع العظم النردي، وله ستة وجوه: الوجه الأمامي صغير ويتمفصل مع العظم النردي، ويسهم الوجه الخلفي في تشكيل أحدوبة العقبي حيث يرتكز الوتر العقبي (وتر أشيل)، ويوجد على سطحه العلوي سطحان مفصليان للتمفصل مع عظم القعب، وعند الحدود الفاصلة بين الوجه السفلي والوجه الخلفي توجد حديبة إنسية ضخمة وحديبة وحشية صغيرة، ويمتلك السطح الإنسي ناتئا بشكل الرف يعرف بمعلاق القعب يساعد في حمل عظم القعب.

- **العظم الزورقي Navicular bone:** يتمفصل مع القعب ومع العظام الإسفينية، وتبرز منه أحدوبة على الحافة الإنسية للقدم على بعد 2.5 سم أمام وأسفل الكعب الإنسي.

- **العظم النردي Cuboid bone:** يوجد على وجهه السفلي تلم عميق لمرور وتر العضلة الشظوية الطويلة.

- **العظام الإسفينية Cuneiform bones:** ثلاثة عظام صغيرة إسفينية الشكل تتمفصل في الجهة الدانية مع العظم الزورقي، وفي الجهة القاصية مع العظام المشطية الثلاثة الأولى، وهي تقوم بدور مهمّ في تشكيل القوس المستعرضة للقدم والمحافظة عليها.

العظام المشطية Metatarsal bone و**السُّلامَيَات Phalanges:** تشبه العظام المشطية والسلاميات في القدم نظيراتها من العظام السنعية والسلاميات في اليد. يتكون كل عظم مشطي من رأس في الجهة القاصية وجسم وقاعدة في الجهة الدانية، ويتم ترقيم العظام المشطية من الجانب الإنسي إلى الوحشي. العظم المشطي الأول ضخم وقوي ويقوم بدور مهمّ في حمل ثقل الجسم. يحتوي العظم المشطي الخامس على حديبة متبارزة في قاعدته. وأخيراً لا بد من الإشارة إلى أن كلاً من أصابع القدم تتكون من ثلاث سلاميات ما عدا الإبهام المتكون من سلامتين.



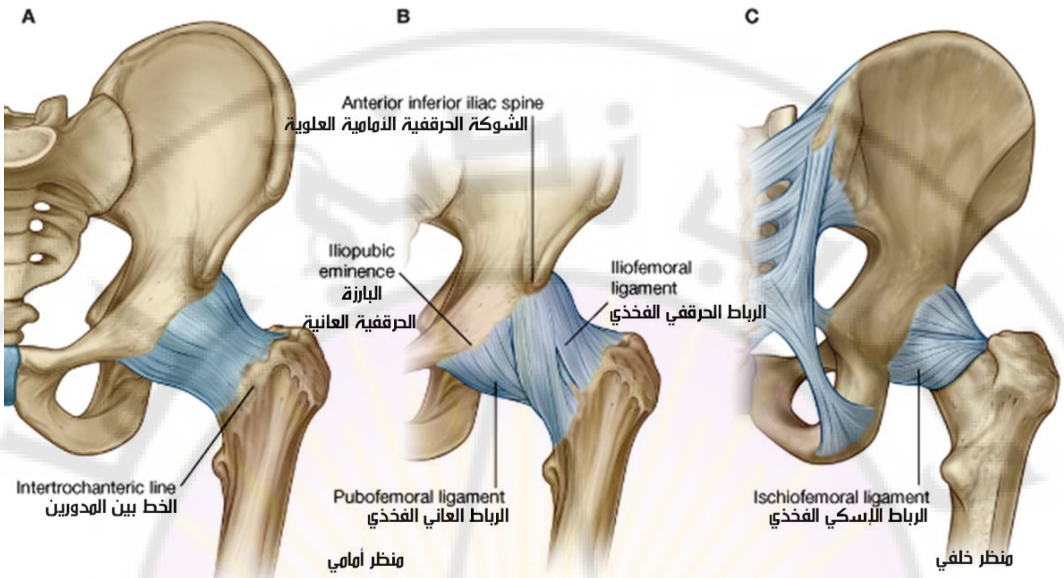
الشكل 2–47. عظام الرصغ والأمشاط والسلاميات.

4– مفاصل الطرف السفلي وتضم

أ– مفصل الورك Hip joint

تتكون السطوح المفصلية لمفصل الورك من رأس عظم الفخذ وحُقّ العظم الوركي الذي يتعمق بوجود حافة غضروفية ليفية تدعى شفا الحُقّ. نمط المفصل كروي زليلي وتحيط المحفظة المفصلية بالسطوح المفصلية حيث ترتكز على شفا الحق في الإنسي، بينما ترتكز في الوحشي على الخط بين المدورين في الأمام ومنتصف عنق الفخذ في الخلف. ومن الأربطة المفصلية لهذا المفصل الرباط الحرقفي الفخذي حيث يرتكز على الشوكة الحرقفية الأمامية السفلية في الأعلى وعلى الخط بين المدورين في الأسفل. وهناك الرباط العاني الفخذي الممتد من الفرع العلوي للعانة حتى الخط بين المدورين، وهناك الرباط الإسكي الفخذي والرباط الحقي المستعرض (الشكل 2–48). كما يبطن المحفظة من الداخل غشاء زليلي يقوم بإفراز السائل الزليلي الذي يسهل حركة السطوح المفصلية، ويخفف من الاحتكاك فيما بينها. يتميز المفصل بحركات واسعة لكنها أقل من حركات مفصل الكتف، وهنا تتم حركات القبض (الثني) والبسط

والتقريب والتبعيد والدوران الإنسي والدوران الوحشي، وتضاف أيضاً حركة الإحاطة وهي حركة مختلطة من الحركات السابقة.



الشكل 2−48. مفصل الورك.

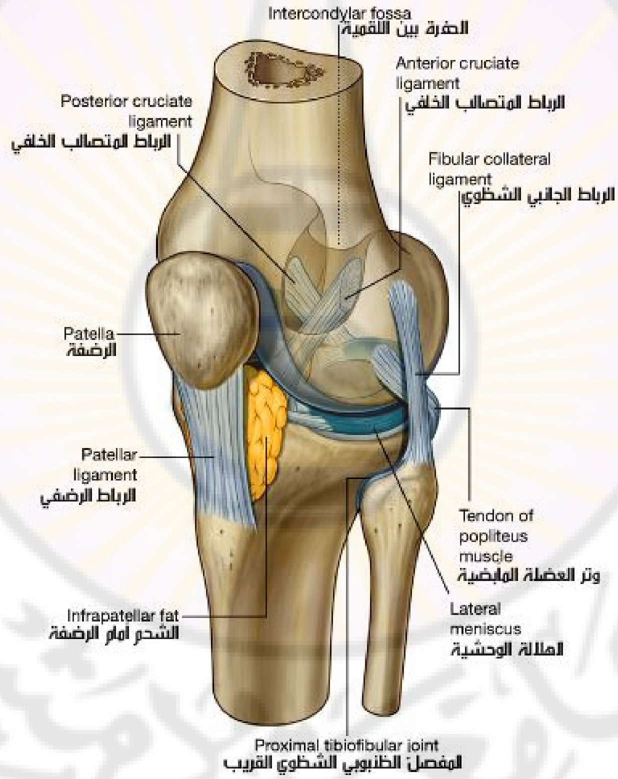
ب− مفصل الركبة Knee joint

ويشمل المفصل بين عظمي الفخذ والظنبوب والمفصل بين عظمي الفخذ والرضفة. ترتكز المحفظة المفصلية على حواف السطوح المفصلية وتحيط بحواف المفصل في الخلف وتغيب في الأمام فتسمح للغشاء الزليلي بالتبارز نحو الأعلى تحت وتر رباعية الرؤوس الفخذية مشكلة الجراب فوق الرضفة. ومن الأربطة المفصلية الواقعة خارج المحفظة الرباط الرضفي حيث يرتكز على حافة الرضفة في الأعلى وأحدوبة الظنبوب في الأسفل، وهناك الرباط الجانبي الشظوي (الوحشي) ويمتد من اللقيمة الوحشية لعظم الفخذ حتى رأس عظم الشظية والرباط الجانبي الظنبوبي (الإنسي) والممتد من اللقيمة الإنسية للفخذ حتى السطح الإنسي للظنبوب. ومن الأربطة داخل المحفظة الرباطان المتصالبان الأمامي والخلفي ويعتبران الرابط الرئيسي بين عظمي الفخذ والظنبوب (الشكل 2−49).

هِلالَا مفصل الركبة Menisci of the knee joint هما صفيحتان من الغضروف الليفي على شكل حرف C، ويقومان بتعميق السطوح المفصلية للقمتي الظنبوب، كما يخدمان كوسادتين بين عظمي الفخذ والظنبوب، أما الغشاء الزليلي فيبطن المحفظة ويرتكز على حواف السطوح المفصلية وحافتي الغضروفين الهلاليين الإنسي والوحشي، ويشكل جراباً أمام مفصل الركبة. وهناك عدة أجربة مفصلية منها الجراب تحت الرضفة العميق والجراب المأبضي.

يتم تعصيب المفصل بفروع من العصب الفخذي والسدادي والشظوي المشترك والظنبوبي، وأهم الحركات التي تتم في مستوى المفصل هي القبض (الثني) والبسط، مع إمكان حدوث حركة دورانية صغيرة. وللمفصل في الخلف علاقات تشريحية مهمة مع العناصر الوعائية العصبية التي تمر في الحفرة المأبضية.

وهناك **المفصل الظنبوبي الشظوي القريب (الداني)** بين اللقمة الوحشية للظنبوب ورأس الشظية حيث السطحان المفصليان مستويان، وهو مفصل زليلي انزلاقي وله رباطان أمامي وخلفي. أما **المفصل الظنبوبي الشظوي البعيد (القاصي)** فيتكون من تقابل الثلمة الشظوية من النهاية السفلية للظنبوب والنهاية السفلية للشظية، وهو من المفاصل الليفية، ولا توجد محفظة مفصلية، وله رباط بين العظام ورباطان أمامي وخلفي.



الشكل 2-49. مفصل الركبة.

ج- مفصل الكاحل Ankle joint ويتكون من النهاية السفلية للظنبوب والكعبين من جهة وجسم القعب من جهة ثانية. يمتد الرباط المستعرض الظنبوبي الشظوي من الكعب الوحشي حتى الحافة الخلفية للنهاية السفلية للظنبوب فيعمق الجوف الذي يتوضع فيه جسم القعب. تتغطى السطوح المفصلية بغضروف زجاجي. وهو مفصل زليلي من نمط بكري والمحفظة تحيط بالمفصل ولها عدة أربطة منها الرباط الإنسي

الذي يمتد من الكعب الإنسي حتى القعب، والرباط الوحشي الذي يشمل الرباط القعبي الشظوي الأمامي والخلفي إضافة للرباط العقبي الشظوي. الغشاء الزليلي يبطن المحفظة. ويعصب المفصل العصبان الظنبوبي والشظوي العميق. تتم في هذا المفصل حركات القبض (الثني) الظهري حيث تتجه أصابع القدم إلى الأعلى والقبض (الثني) الأخمصي حيث تتجه الأصابع للأسفل. وللمفصل علاقات تشريحية في الأمام مع الأوعية الظنبوبية الأمامية والعصب الشظوي العميق وبعض العضلات كالباسطة الطويلة لأصابع القدم، ومن الخلف هناك الوتر العقبي ووتر الأخمصية.

المفاصل الرصغية وتشمل المفصل **تحت القعب** وهو **المفصل الخلفي بين العقبي والقعب**، وهو مفصل زليلي من النمط المسطح. وهناك المفصل **القعبي العقبي الزورقي** وهو المفصل الأمامي بين القعب والعقبي مع مشاركة الزورقي. وهناك المفصل **العقبي النردي**، وله رباط أخمصي طويل وآخر قصير، يشكل المفصلان الأخيران **مفصل منتصف الرصغ** أو المفصل **الرصغي المستعرض**، وتحدث في مستوى هذا المفصل حركتان هامتان هما حركتا القلب الداخلي والقلب الخارجي للقدم. القلب الداخلي يسمى الشتر inversion هو حركة للقدم يتجه أخمصها للإنسي، والقلب الخارجي هو الحركة المعاكسة ويسمى الشنف eversion.

وأخيراً لا بد من الإشارة إلى **المفصل الإسفيني الزورقي** الكائن بين العظم الزروقي والعظام الإسفينية الثلاثة، و**المفصل النردي الزورقي، والمفصل الإسفيني الزورقي، والإسفيني النردي، والمفاصل الرصغية المشطية، والمشطية السلامية، وبين السلامية.**

ان من أهم وسائل الاستقصاء السريري لهذه المفاصل هو جس حواف السطوح المفصلية وإنجاز الحركات الممكنة في كل مفصل على حدة، إضافة للصور الشعاعية البسيطة التي تظهر السطوح المفصلية، والتصوير الطبقي المحوري والمرنان اللذان يظهران السطوح المفصلية والعضلات المحركة للمفصل، وأخيراً هناك التنظير الخاص ببعض المفاصل كمفصل الورك ومفصل الركبة.

الفصل الثالث

الجهاز العضلي

Muscular system

محتويات الفصل:

أولاً- المقدمة

1-لمحة نسيجية

2- لمحة جنينية

3- مكونات الجهاز العضلي

4- نماذج العضلات Types of muscles

5- أشكال العضلات Forms of muscles

6- بنية العضلات Structure of muscles

7- ارتباط العضلات Attachment of muscles

8- عمل العضلة Action of muscle

9- تصنيف العضلات Classification of muscles

ثانياً- عضلات الرأس والعنق والجذع Muscles of head، neck and trunc

1- عضلات الرأس Muscles of head

2- عضلات العنق Muscles of neck

3- عضلات الجذع Muscles of trunc

ثالثاً- عضلات جدار الصدر Muscles of thoracic wall

1- العضلات بين الأضلاع (عضلات التنفس)

2- عضلات الطبقة السطحية من جدار الصدر

رابعاً- عضلات جدار البطن Abdominal wall muscles

1- عضلات الجدار الأمامي والوحشي

2- عضلات الجدار الخلفي للبطن

3- وظائف عضلات البطن

خامساً- عضلات الحوض والعِجان Muscles of pelvis and perineum

1- أرضية الحوض

2- عضلات العجان

سادساً- عضلات الطرف العلوي Muscles of upper limb

1- الزنار الكتفي أو الصدري Muscles of pectoral or shoulder girdle

2- عضلات الذراع Muscles of arm

3-عضلات الساعد Muscles of forearm

سابعاً - عضلات الطرف السفلي Muscles of lower limb

1- عضلات الزنار الحوضي Muscles of pelvic girdle

2-عضلات الفخذ عضلات الفخذ Muscles of thigh

3-عضلات الساق Muscles of the leg

4- عضلات القدم Muscles of the foot

أولاً- مقدمة

يشمل الجهاز العضلي مجموعه كبيرة من عضلات الجسم muscles بالإضافة إلى عدد من الأوتار tendons والسفاقات aponeuroses واللفافات fasciae. يعتبر الجهاز العضلي أحد مكونات الجهاز العضلي الهيكلي (الحركي) musculoskeletal system component.

1- لمحة نسيجية Histologic review

يتكون الجهاز الحركي من:

أ-**النسيج الضام Connective tissue**: ينشا جنينياً من الأديم المتوسط mesoderm وهو يتخذ عند البالغ عدة أشكال بحسب طريقة تمايز الخلايا ونوع الألياف المشكلة له:

- **النسيج الشحمي Adipose tissue**: يؤدي دوراً في امتصاص الصدمات، ويتوزع في منطقة الكعب والألية وراحة اليد ورؤوس الأصابع.
- **النسيج الليفي Fibrous tissue** وله نوعان:

  - **نسيج ليفي أبيض**: تغلب فيه ألياف الكولاجين ويكون كثيفاً ويعطي متانة وقوة عظمى، وتتشكل منه: الأربطة ligaments التي تربط بين العظام وتحدد حركة المفاصل، والأوتار tendons التي تربط العضلات بالعظام، و غمد (ظهارة) الحزمة العضلية perimysium، والسمحاق periosteum.
  - **نسيج ليفي أصفر مرن**: تغلب فيه الألياف المرنة elastic fibers ويكون مرناً وقابلاً للتمطط ثم يعود لطوله الأصلي. يوجد في جدران الشرايين أو يشكل الرباط الأصفر بين الفقرات.

ب- **النسيج الهيكلي Skeletal tissue**: وهو شكل خاص من النسيج الضام يمتاز بقساوته وله شكلان: غضروفي، وعظمي وسيدرس في فصل مستقل.

ج- **النسيج العضلي والأوتار Muscular tissue and tendons** وهو موضوع دراستنا هنا.

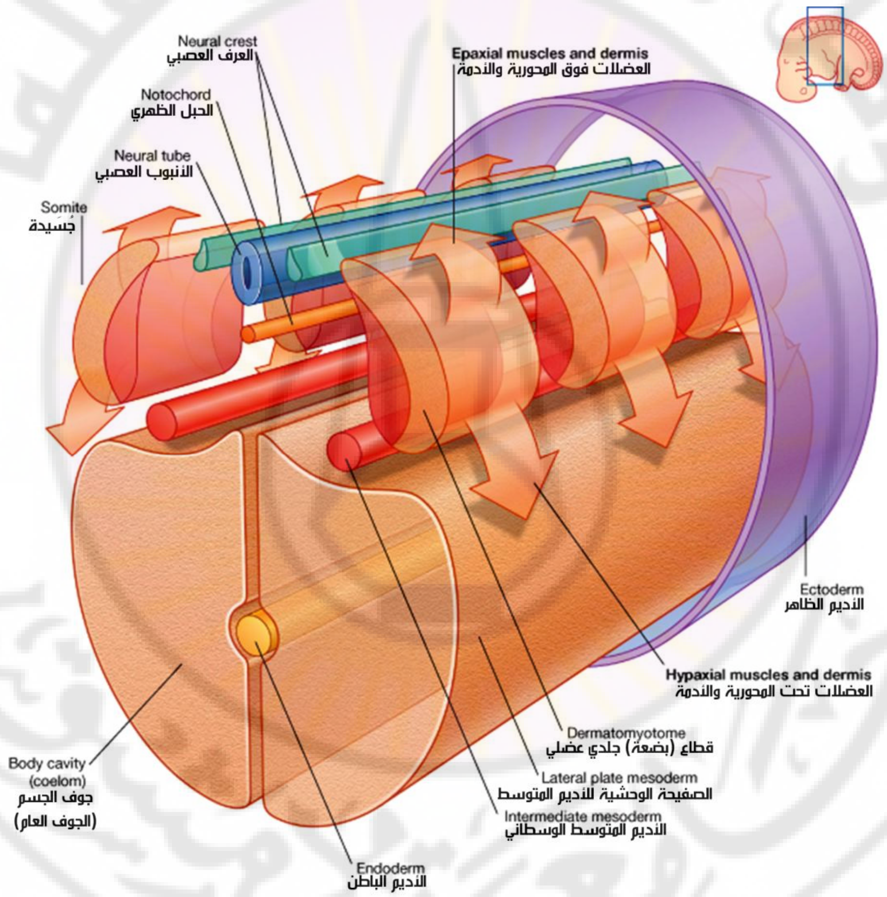
2- لمحة جنينية

أ- التطور الجنيني للجهاز العضلي Embryologic development

في نهاية الأسبوع الثالث للإلقاح ينتظم **الأديم المتوسط المجاور للمحور paraxialmesoderm** في قطع على شكل أزواج تدعى **جُسَيدات somites**. يتشكل الزوج الأول من الجسيدات في نحو اليوم 20

من التطور الجنيني. ومن هنا تظهر جسيدات جديدة بتسلسل قحفي ذيلي بمعدل نحو ثلاثة أزواج يومياً، في نهاية الأسبوع الخامس يبلغ عدد الجسيدات المتشكلة 42–44 زوجاً وتتوزع على الشكل التالي:

4 جسيدات قذالية، 8 جسيدات رقبية، 12 جسيدة صدرية، 5 جسيدات قطنية، 5 جسيدات عجزية، 8–10 جسيدات عصعصية، وغالباً ما لا ينقسم الأديم المتوسط في النهاية الرأسية للجنين إلى جسيدات، وإنما ينغلف ضمن **أقواس خيشومية أو بلعومية (غلصمية) branchial arches**. تتعصب كل قوس بعصب قحفي ويغذيها فرع شرياني، وتتكون من نواة عضلية ونواة غضروفية تتطور منهما عضلات وعظام الرأس والعنق (الشكل 3–1).

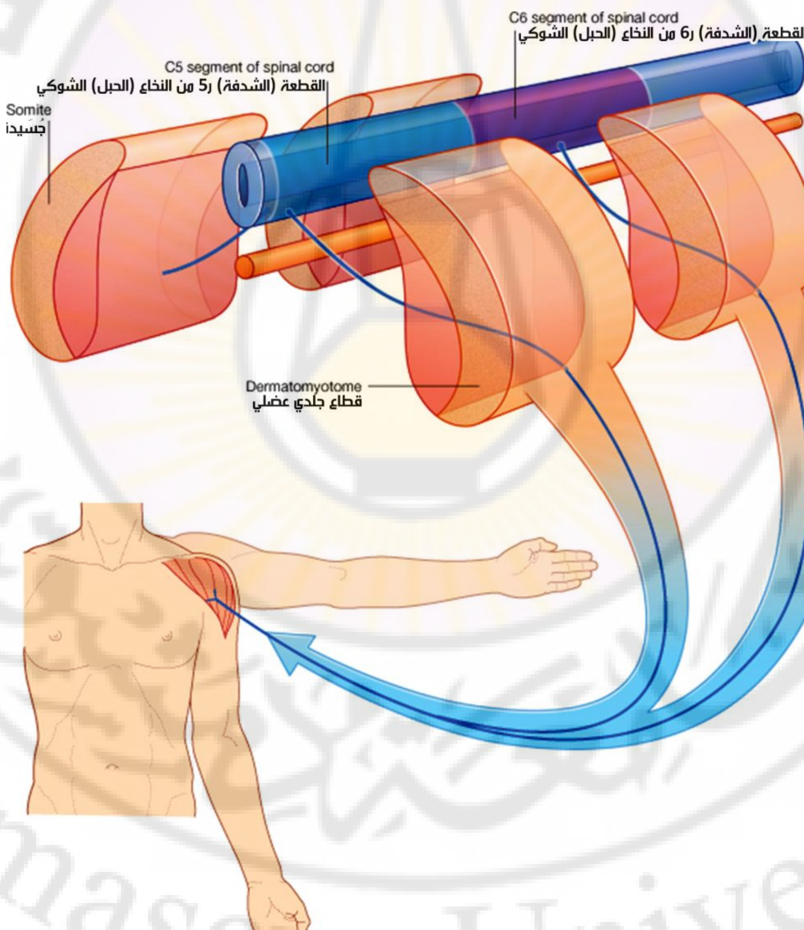


الشكل 3–1. تمايز الجسيدات إلى ثلاثة قطاعات: صلبة وجلدية وعضلية.

يتشكل من تكاثر خلايا الجسيدات نسيج جنيني يتمايز في كل جسيدة إلى ثلاثة أجزاء: القسم الإنسي البطني يتطور إلى **قطاع صلبي (بضعة عظمية) sclerotome**، يهاجر إنسياً ويشكل الفقرات والأضلاع، وقسم وحشي يتطور إلى **قطاع (بَضعة) جلدي dermatome وقطاع (بَضعة) عضلي**

myotome، ويهاجر ظهرياً ليشكل عضلات الظهر وبطنياً ليشكل عضلات جدار البطن والعضلات بين الأضلاع ويشكل جلد الظهر وجلد البطن، أما القسم الظهري من الجسيدات القذالية فتتطور منه عضلات اللسان.

في كل جسيدة يتلقى القطاع العضلي فرعاً حركياً من العصب الشوكي الموافق لمستوى الجسيدة، يعصب جميع العضلات التي تتطور من هذا القطاع مهما ابتعدت وهاجرت ، ويتلقى القطاع الجلدي فرعاً حسياً من العصب الشوكي نفسه يعصب الجلد الموافق. ويعطي الأبهر البطني للجنين سلسلة من الفروع الشريانية، كل فرع شرياني يذهب إلى الجسيدة الموافقة ويغذي الفقرات والعضلات والجلد التي تتشكل منها (الشكل 3-2).



الشكل 3-2. القطاع العضلي في كل جسيدة يعطي تتشكل منه مجموعة من العضلات يتوافق تعصيبها الحركي والحسي والجذري مع القطاع الموافق للجسيدة.

ب- تطور الأطراف Development of the limbs

تظهر براعم الأطراف في اليوم 24-26، يتألف كل برعم من أديم متوسط يغطيه أديم ظاهر ectoderm وفي ذروته حافة متسمكة ينمو ويتطور منها الطرف طولاً. تؤدي أذية نهاية البرعم إلى وقف نمو الطرف.

في بداية الشهر الثاني تظهر حدبة المرفق والركبة ويتجه التحدب نحو الوحشي والظهر، وفي نفس الوقت تظهر اليدان والقدمان بشكل مسطح.

في اليوم 36-38 تظهر أصابع اليدين fingers وأصابع القدمين (الأباخس) toes. مع نمو الأطراف يحصل دوران متعاكس: إذ يدور الطرف العلوي نحو الوحشي ويصبح تحدب المرفق خلفياً. بينما يدور الطرف السفلي نحو الإنسي ويصبح تحدب الركبة أمامياً. لذلك يصبح إبهام اليد في الوحشي وإبهام القدم في الإنسي.

- تطور الطرف العلوي Upper limb

يظهر برعم الطرف العلوي قبل برعم الطرف السفلي، ويكون البرعم في مستوى الفقرة الرقبية السابعة والصدرية الأولى. في البداية يكون الطرف العلوي عمودياً على المحور الطولي للجذع وله وجه بطني وآخر ظهري وسطح رأسي وآخر ذيلي. ومع ازدياد طول الطرف يصبح الوجه البطني إنسياً وتحدب المرفق وحشياً ثم يتجه التحدب باتجاه ذيلي. ثم تبدأ العضلات الأولية بالتجمع في حجرات compartments نتيجة لتطور حواجز ليفية ممتدة من سمحاق عظم العضد الأولي فينقسم الذراع إلى حجرة أمامية وأخرى خلفية، وتتلاشى الحجرة الإنسية، ويبقى منها العضلة الغرابية العضدية التي تبقى في الحجرة الأمامية، ويستعاض عن الحجرة الإنسية في الطرف العلوي بالعضلات المهاجرة من الجذع إلى العضد وهي العريضة الظهرية في الخلف والصدرية الكبيرة في الأمام. في الساعد تكون الكعبرة في الأمام والزند في الخلف ويرتبطان بغشاء بين العظمين. وفي الوضعية التشريحية تصبح الكعبرة في الوحشي والزند في الإنسي.

تكون عضلات الحجرة الأمامية للذراع والساعد معصبة من الحزمتين (الحبلين) الإنسية والوحشية للضفيرة العضدية المشتقتين من الأقسام الأمامية لجذوع الضفيرة العضدية، ويتفرع عنها العصب العضلي الجلدي والعصب الناصف والعصب الزندي، ويمتد العصبان الأخيران حتى راحة اليد. أما عضلات الحجرة الخلفية للذراع والساعد فهي معصبة من الحزمة (الحبل) الخلفية للضفيرة المشتقة من الأقسام الخلفية لجذوع الضفيرة العضدية، ويتفرع عن الحزمة الخلفية العصب الكعبري الذي يمتد حتى ظهر اليد.

في مستوى الزنار الكتفي: تكون الترقوة في الأمام والعظم الكتفي (لوح الكتف) في الخلف عدا الناتىء الغرابي الذي يبقى أمامياً لأنه عظم مستقل جنينياً التحم مع العظم الكتفي لاحقاً، لذلك فإن كل العضلات

التي ترتبط بالترقوة و/أو الناتئ الغرابي تتعصب من الأقسام الأمامية لجذوع الضفيرة العضدية، وتلك التي ترتبط بالعظم الكتفي تتعصب من الأقسام الخلفية لجذوع الضفيرة العضدية التي يتفرع عنها العصب الإبطي.

تتبع الأعصاب الحسية الجلدية والأعصاب الحركية العضلية التوزيع التسلسلي من العصب الرقبي الخامس فالسادس فالسابع فالثامن حتى الصدري الأول لمناطق الكتف ثم الذراع فالساعد فاليد.

- تطور الطرف السفلي Lower limb

يتبع الطرف السفلي نفس المراحل الأولى لتطور الطرف العلوي. ولكن بعد ظهور تحدب الركبة يبدأ دوران الطرفين العلوي والسفلي بشكل متعاكس حيث يتجه تحدب الركبة رأسياً وتحدب المرفق ذيلياً.

تصبح عضلات الحجرات الأمامية للطرف العلوي قابضة (مثنية أو عاطفة) flexor، وتصبح عضلات الحجرات الخلفية باسطة extensor. ولكن الدوران العكسي الحاصل في الطرف السفلي يجعل العضلات تدور مع أعصابها فتصبح عضلات الحجرات الأمامية باسطة والحجرات الخلفية قابضة، لذلك نجد أن العضلات الباسطة أمامية في الطرف السفلي وتتعصب من الأقسام الخلفية للضفيرتين القطنية والعجزية التي يتفرع منهما العصب الفخذي femoral nerve والعصب الشظوي المشترك common fibular nerve لأجل عضلات الفخذ الأمامية والساق الأمامية على التوالي، أما أعصاب العضلات القابضة (الخلفية) فتأتي من الأقسام الأمامية للضفيرة العجزية ويتفرع منها العصب الظنبوبي tibial nerve الذي يعصب عضلات الفخذ الخلفية والساق الخلفية وأخمص القدم.

الخلاصة

تنشأ عضلات الجذع جنينياً من الصفيحة العضلية المتوضعة على طول العمود الفقري. بينما تنشأ عضلات الأطراف من الأديم المتوسط الذي تنشأ منه العظام. أما العضلات الملساء فتنشأ عن خلايا الأديم المتوسط الأولي الناشئ عن الصفيحة العضلية. وكذلك عضلة القلب فإنها تنشأ عن خلايا الأديم المتوسط الأولي التي تدخل في تركيب الأنابيب التي ستشكل القلب.

3- مكونات الجهاز العضلي

أ- الأوتار Tendons

تتألف من نسيج ضام غني بالألياف الكولاجينية collagen fibers، وهو نسيج مقاوم كثيف يتمادى مع أغماد الحزم داخل العضلة، ويتألف الوتر من حبل مدور أو مسطح في نهايتي العضلة، ويربط العضلة بالعظم، وتنتقل عبره قوة التقلص العضلي إلى العظم المرتبط به. يحاط الوتر أحيانا بغمد من غشاء زليلي synovial sheath ينزلق ضمنه الوتر، وعند عبور الوتر فوق مفصل يحاط بجراب bursa بحيث يبقى الوتر ضمن الجراب معلقاً بوساطة متوسطة (قيد) الوتر mesotendon التي تعبرها الأوعية الدموية المغذية للوتر. تتحول هذه المتوسطة إلى قياد vincula يشد الوتر إلى حواف العظم أو المفصل، ويشاهد هذا الأنموذج في أوتار القابضات في أصابع اليد.

ب- السُفُق (مفردها سفاق) (Aponeuroses (singular Aponeurosis

هي أوتار مسطحه بشكل يلائم ارتباط العضلات بحيث تقوم بعملها بكفاءة، ومثال ذلك سفق عضلات جدار البطن الأمامية والعضلات الظهرية.

ج- اللفافات Fasciae

تشمل اللفافات مواد تغليف وتعليب وعزل لبنى الجسم. وهي مصنفة في شكلين: لفافة سطحية superficial fascia، ولفافة عميقة deep fascia.

اللفافة السطحية هي الطبقة الدهنية الليفية الخلالية الموجودة تحت الجلد مباشرة وتغطي كل أجزاء الجسم، وتختلف هذه اللفافة في السمك من شخص إلى آخر وفقاً لكميه النسيج الدهني الموجود فيها، ومن بين وظائف هذه اللفافة تشكيل القوام الإنساني وحماية بروزات أطراف عظامه وستر أوتار العضلات وملء بعض حفر الوجه وأجزاء الجسم الأخرى، وتكون كميه اللفافة الدهنية في الإناث أكبر منها في الذكور، ويقع في داخل هذه اللفافات كثير من الأوعية الدموية واللمفية والأعصاب والغدد.

أما اللفافة العميقة فهي تتكون من طبقة نسيج ضام كثيف ومتين وتقع تحت اللفافة السطحية، وتغلف العضلات، وتزيد من طاقة تقلصها إلى أقصى حد ممكن. وبالإضافة إلى ذلك فإنها تعمل كحواجز وفواصل بين العضلات التي تؤدي المهام المختلفة مثل العضلات القابضة والباسطة.

د- العضلات Muscles

يحتوي جسم الإنسان على 620 عضلة مختلفة، أقواها العضلات الماضغة بين الفكين، وأكبرها عضلات الفخذ.

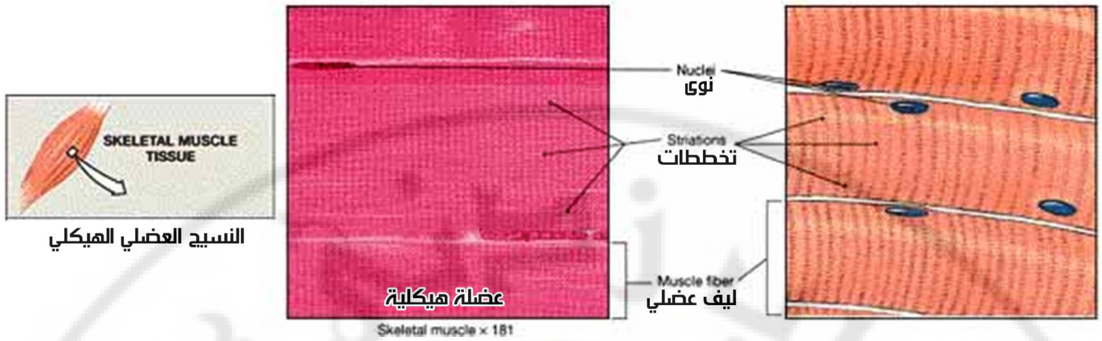
ففي الحياة اليومية يستخدم الإنسان العضلات في مختلف أشكال الحركة، فعند الأكل تستخدم عضلات الفك لمضغ الطعام، وتساعدها عضلات أخرى في تقليب الطعام داخل المعدة أو الأمعاء، وتجعل عضلات الصدر التنفس ممكناً.

تغطي العضلات جميع أنحاء جسم الإنسان، وعند النمو يزداد حجم العضلة، وعند البلوغ تشكل العضلات نصف وزن الجسم .

والعضلات هي نسيج قادر على التقلص والارتخاء، وتكون على شكل حزم من ألياف bundles، ويكون بعض هذه الألياف أحمر اللون لاحتوائه على الخضاب العضلي myoglobin وهو المكون العضلي اللازم لاحتفاظ العضلة بقدر من الأوكسجين تأخذ منه عندما يقل إمداد العضلات بالأوكسجين عن طريق الدم. وتعتمد كمية الحركة التي تنتجها العضلة على طول الألياف العضلية المشتركة في تكوينها وعدد هذه الألياف، فالعضلات ذات الألياف الطويلة قادرة على أداء مدى حركي أكبر من تلك المحتوية على ألياف أقصر، ولكن تلك الأقصر تكون قادرة على بذل قوه أكبر في نطاق حركي أقل نسبياً.

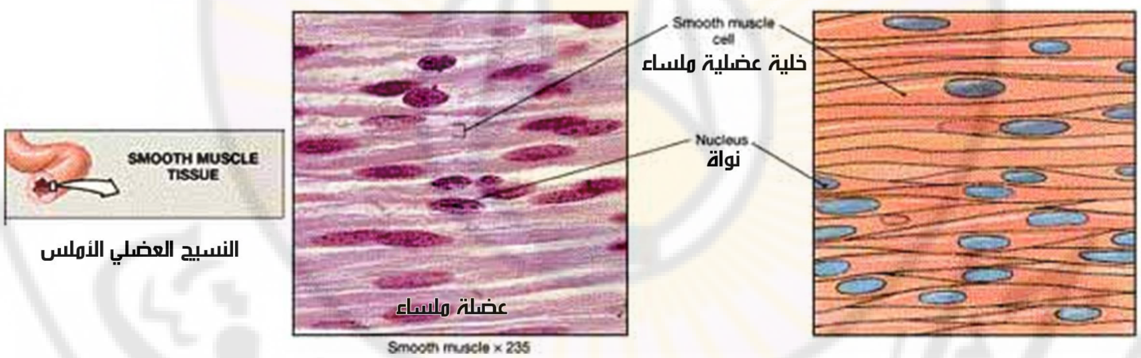
4- نماذج العضلات Types of muscles

أ- العضلات الهيكلية (المخططة أو الإرادية) Skeletal muscles: وقد سميت هكذا لأنها تخضع في حركاتها لإرادة الإنسان، وتدعى أيضاً العضلات المخططة لأنها تظهر تحت المجهر تخططات، ويطلق عليها بعض العلماء اسم العضلات الهيكلية لارتباطها بصفة أساسية بالهيكل العظمي للجسم، وهي تتميز بوجود النواة على جانب الليف العضلي. تتوزع في الجذع والأطراف وتشكل بمجموعها ثلث كتلة الجسم، وتتألف من ألياف عضلية متوازية غير متشابكة تنتظم ضمن حزم ولها قدرة على التقلص(في أثناء العمل) إلى نصف طولها الأصلي (أثناء الراحة). يؤدي هذا التقلص (قوة عضلية) يؤدي إلى الحركة كنتيجة للشد على العظام المشكلة للمفاصل (الشكل 3-3).



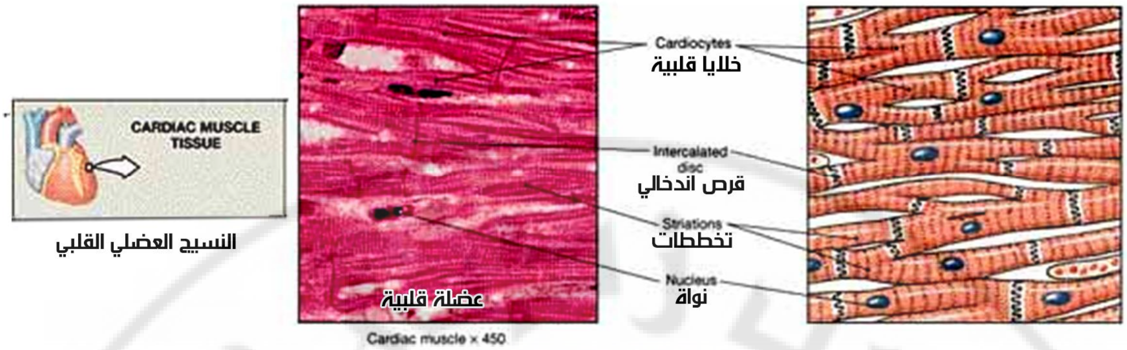
الشكل 3-3. النسيج العضلي الإرادي المخطط أو الهيكلي.

ب- العضلات الملس (اللاإرادية) Smooth muscles: أي التي تتحرك دون الخضوع إلى إرادة الإنسان، ويطلق عليها اسم العضلات الملس لأنها لا تبدي أية تخططات تحت المجهر. وتوجد في الأعضاء المجوَّفة التي تتقلص ذاتياً مثل المعدة، والأمعاء، والأوعية الدموية، والرحم ، والجهاز البولي (الشكل 3-4).



الشكل 3-4. النسيج العضلي اللاإرادي الأملس.

ج- عضلة القلب Cardiac muscle: وهي ذات خصائص وسطية بين النموذجين السابقين، إذ إنها لاإرادية، ولكن أليافها مخططة ونواها مركزية (الشكل3- 5).



الشكل 3-5. النسيج العضلي اللاإرادي المخطط لعضلة القلب.

5- أشكال العضلات Forms of muscles

تنتظم الألياف العضلية في أحد شكلين:

إما أن تكون متوازية وموازية لمحور الشد ومنها العضلات المغزلية fusiform، وحيث يكون لها بطن belly ونهايتان وتريتان tendons (العضلة ذات الرأسين العضدية)، والعضلات المسطحة flat (عضلات جدار البطن)، وإمَّا أن تكون متوازية بشكل مائل على محور الشد، وهذه لها قدرة شد أكبر من السابقة، ولكن كمية تقلصها أقل، وتدعى العضلات الريشية pinnate ونميز منها: الريشية وحيدة المحور حيث ترتكز الألياف على جانب واحد من الوتر (العضلة قابضة الإبهام الطويلة)، والريشية ثنائية المحور حيث يكون لها وتر مركزي ترتكز الألياف على جانبيه (العضلة المستقيمة الفخذية)، والريشية متعددة المحاور حيث يكون لها عدة أوتار مركزية (العضلة الدالية).

6- بنية العضلات Structure of muscles

أ- **العضلات الهيكلية:** تتألف كل عضلة من مجموعة كبيرة من الألياف العضلية، وكل ليف ذو شكل أسطواني طويل مؤلف من خلية واحدة متعددة النوى مهما بلغ طوله، وهو مغطى بغشاء رقيق ضام غمد الليف العضلي endomysium ويعمل على منع الاحتكاك مع الألياف الأخرى أثناء التقلص والحركة. تجتمع الألياف لتشكل حزمة fascicle، وتحاط الحزمة بنسيج ضام كثيف يدعى غمد الحزمة العضلية perimysium، وتجتمع الحزم في مجموعات لتشكل عضلة محاطة بنسيج ليفي متين يدعى غمد العضلة epimysium.

تتوضع كل مجموعة من العضلات بعضها مع بعض في حيز واحد، وتنفصل عن مجموعة عضلات أخرى بوساطة حاجز عضلي، ويلتصق كل حاجز بالعظم وباللفافة العميقة المحيطة بالعضلات.

الوحدة الوظيفية الحركية للعضلة: إذا كانت الوحدة البنيوية للعضلة هي الليف العضلي، فإن الوحدة الوظيفية هي الوحدة الحركية التي تتكون من عَصَبون حركي واحد من النمط ألفا والألياف العضلية التي يعصبها هذا العصبون. و يكون جسم الخلية العصبية (العَصبون) في الجهاز العصبي المركزي ويخرج منه محوار طويل يسير مع مئات المحاوير العصبية التي تدخل إلى العضلة، وبعد دخوله العضلة يتفرع المحوار إلى تفرعات نهائية قد تصل الألفين حتى يصبح لكل ليف عضلي ليف عصبي يعصبه. وينتهي الليف العصبي " بـ الصفيحة الحركية الانتهائية" التي تشبه القطب الكهربائي. وهي تقوم بنقل التأثيرات العصبية من الليف العصبي إلى الليف العضلي فيحدث التقلص العضلي، تستجيب جميع الألياف العضلية للتأثير العصبي كوحدة واحدة . وعندما ينقبض الليف العضلي فإنه ينقص من طوله بمعدل النصف أو الثلثين ، وهذا يؤدي إلى حقيقة أن معدل الحركة يعتمد على طول الألياف العضلية ، وأن القوة الناتجة تعتمد على عدد الوحدات الحركية التي استجابت للتأثير العصبي.

ب– العضلات الملس: الألياف العضلية الملس أقصر وأدق من الألياف المخططة، ولا ترتبط بالعظم، بل توجد في جدران الأعضاء المجوَّفة كالجهاز الهضمي والجهاز البولي والأوعية الدموية ، وهي تتوضع في طبقتين:

– طبقة داخلية دائرية الشكل تعمل على تضييق التجويف.

– طبقة خارجية طولية الشكل تعمل على تقصير جدار التجويف.

ج– عضلة القلب: وهي تختلف عن السابقتين بكون أليافها تسير معاً لتشكل شبكة من التفرعات المتتابعة، ولهذا يمكنها التقلص بصفة جماعية، كما تختلف عضلة القلب عن السابقتين بكون أليافها مخططة ولكنها لاإرادية.

إن الانقباض في العضلات الملس بطيء ومنتظم، بينما هو في العضلات المخططة سريع ومتقطع، أما عضلة القلب فتنبض بانتظام بمعدل 70 – 80 مرة في الدقيقة.

7- ارتباط العضلات Attachment of muscles

ترتبط العضلات بالعظام والغضاريف، أو أنها ترتبط مع بعضها بعضاً على شكل خياطة (رفاء raphe) أو ترتبط بأنسجة أخرى، ولهذا الارتباط بالعظم عدة أشكال:

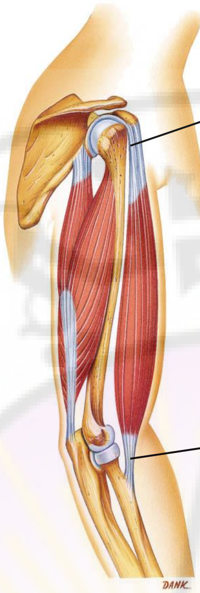
أ- **نموذج سهمي:** حيث يتحد النسيج الضام بين الحزم ثم يندمج مع سمحاق العظم مباشرة على سطح أملس من العظم أو مع محفظة المفصل.

ب- **نموذج وتري:** حيث تتحد ألياف النسيج الضام بين الحزم والمجموعات الحزمية بعضها مع بعض وتشكل وتراً tendon بشكل حبل مدور أو شريط مسطح أو صفيحة سفاقية كثيفة (سفاق aponeurosis)، ويرتبط الوتر على مكان بارز من العظم.

ج- **شكل مختلط:** حيث يكون الارتباط على سطح خشن من العظم.

د- **نموذج خاص:** ينزلق فيه الوتر ضمن ميزابة على سطح العظم ليغير اتجاهه و تتوضع بينه وبين سطح العظم كيسة مصلية (جراب bursa) مملوءة بسائل لزج لتسهيل الانزلاق ومنع الاحتكاك في أثناء الحركة. وعندما يكون الوتر معرضاً للاحتكاك أثناء عبوره على سطح مفصلي يتوضع فيه عظم سمسمانيsesamoid bone ليقوم بزيادة ذراع القوة العضلية ويعمل كبكرة تقوم بتغيير اتجاه محور الشد العضلي، ومثال ذلك عظم الرضفة patella الذي يوجد ضمن وتر العضلة مربعة الرؤوس الفخذية عندما يعبر وترها مفصل الركبة ليرتبط بالظنبوب.

غالباً ما ترتبط نهايتا العضلة بعظمين مختلفين: نهايةٌ ترتبط بعظم ثابت حيث تبدأ العضلة عملها ويدعى الارتباط هنا: المنشأ أو الأصل origin، والنهايةُ الأخرى للعضلة ترتبط بعظم تمارس عليه الحركة ويدعى الارتباط هنا المرتكز أو المغرز insertion. وقد اصطلح على تسمية الارتباط القريب (الجذري) في الأطراف باسم "المنشأ" والارتباط البعيد (الطرفي) باسم "المرتكز"، كما أن البعض يطلق على الارتباط القريب باسم "النهاية الثابتة" وعلى الارتباط البعيد اسم "النهاية المتحركة" (الشكل 3-6). وتجدر الإشارة إلى أن بعض وضعيات العمل تجعل المرتكز ثابتاً والمنشأ متحركاً.



الشكل 3-6. منشأ العضلة ومرتكزها.

8- عمل العضلة Action of muscle: تتقلص العضلة عندما يصلها الأمر العصبي وهذا التقلص متجانس: إسوي التوتر isotonic أو متساوي التوتر (فاعل active)، أما إذا طبقنا قوة خارجية فإن هذا التقلص يزداد ليصبح مقاومة تساوي شدة القوة الخارجية ويدعى: متساوي الأبعاد isometric أو متساوي الشدة (منفعل passive)، وأيضاً نميز بين نمطين من التقلص العضلي: متراكز concentric أي متحد المركز وفيه تنكمش العضلة، ولا متراكز excentric أي مبتعد عن المركز وفيه تتمدد العضلة ويزداد طولها، ونشهد هذا النوع عند قيام العضلة بتحريك مفصل ضد مقاومة خارجية.

عندما تقوم عضلة بالتقلص لبدء حركة معينة تدعى المحرك الأولي prime mover والعضلة التي تعاكسها في العمل تدعى ضادَة antagonist، والعضلة التي تؤازرها تدعى مؤازرة agonist synergist أو مثبتة fixator أي تعطي ثباتاً للمفصل أثناء الحركة.

إن هدف النشاط العضلي (التقلص والاسترخاء) هو ثبات السطوح العظمية للمفصل على بعضها في أثناء الحركة. ولإختبار قوة هذا النشاط نقوم بجس العضلة باليد لتقدير درجة ضعفها.

9- تصنيف العضلات Classification of muscles

تقسم العضلات إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

-عضلات الهيكل المحوري وتشمل:

1 -عضلات الرأس و العنق والجذع.

2 -عضلات الصدر.

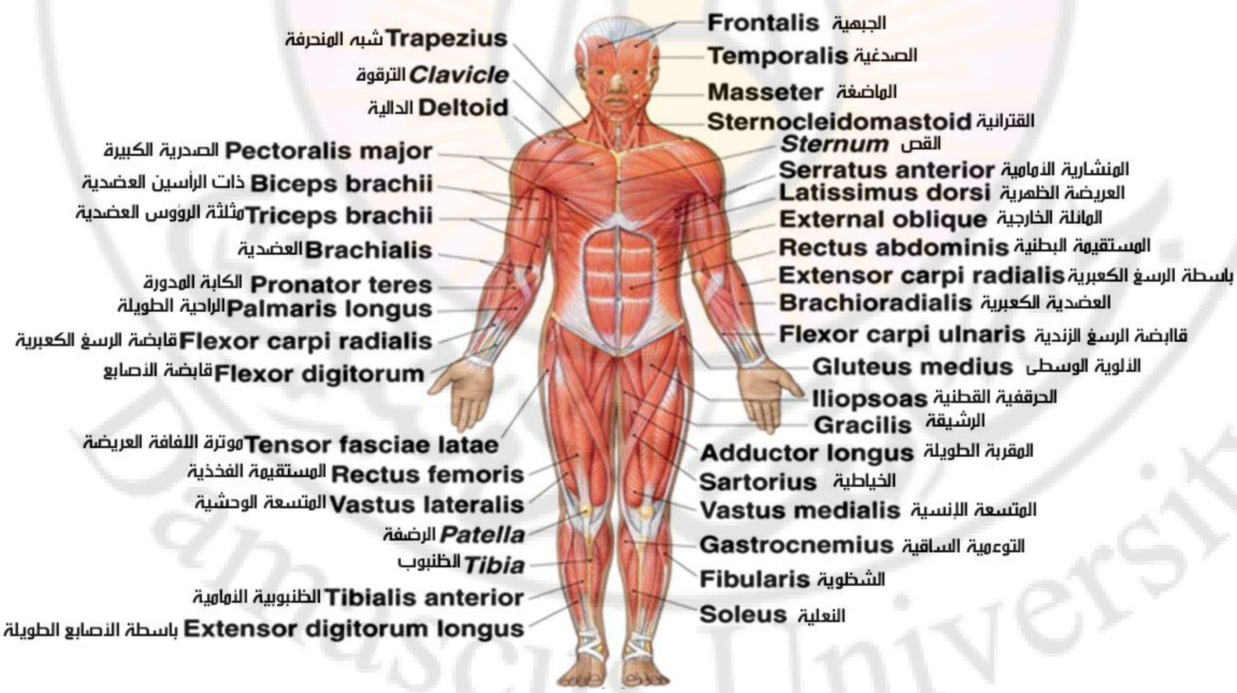
3 -عضلات البطن.

-عضلات الأطراف وتشمل:

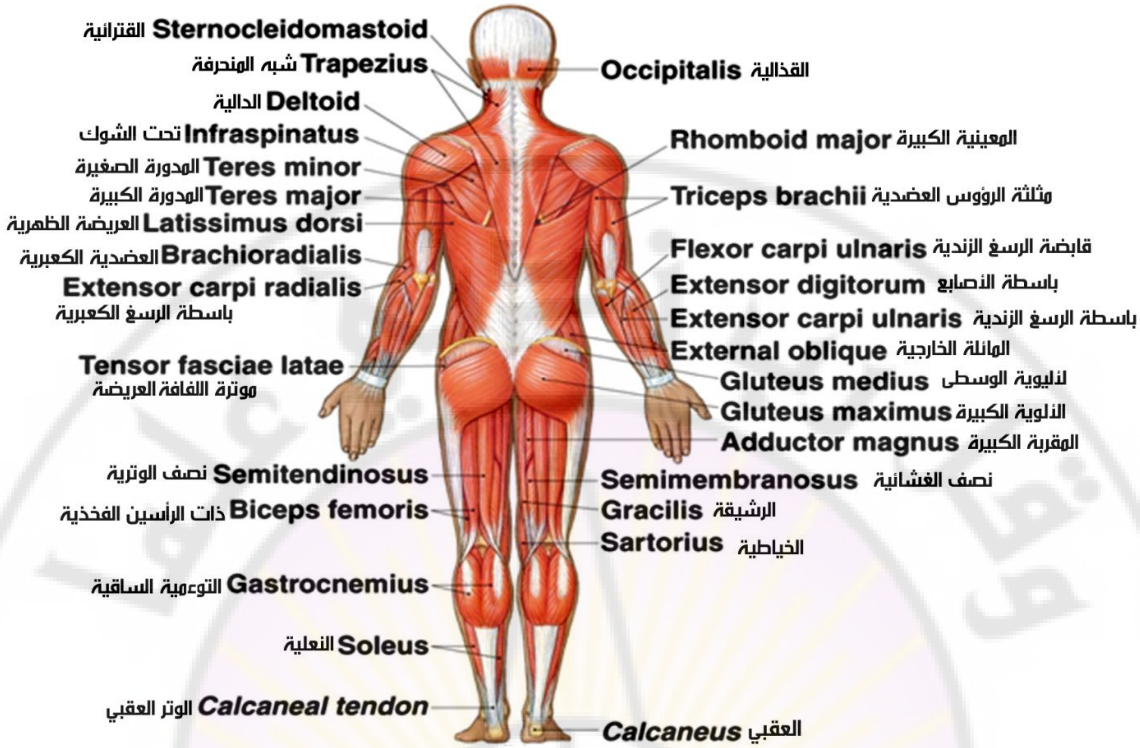
1 -عضلات الطرف العلوي.

2 -عضلات الطرف السفلي.

وقد أطلق على العضلات أسماء تتناسب وخصائصها المتنوعة ، فمنها ما سمي حسب شكله ومنها ما سمي حسب حجمه أو موقعه أو وظيفته (الشكل 3-7 والشكل 3-8).



الشكل 3-7. منظر عام لعضلات الوجه الأمامي من جسم الإنسان.



الشكل 3-8. منظر عام لعضلات الوجه الخلفي من جسم الإنسان.

ثانياً- عضلات الرأس والعنق والجذع Muscles of head، neck and trunc

ا-عضلات الرأس Muscles of head

أ-عضلات الوجه التعبيرية Muscles of facial expression: ولها منشأ عظمي وارتكاز على باطن جلد الوجه، وحين تتقلص تشد الجلد فتعطي التعبير المختلف للوجه (السرور،الغضب،الدهشة....) وتصنف في مجموعات:

-عضلات الجبهة و الفروة.

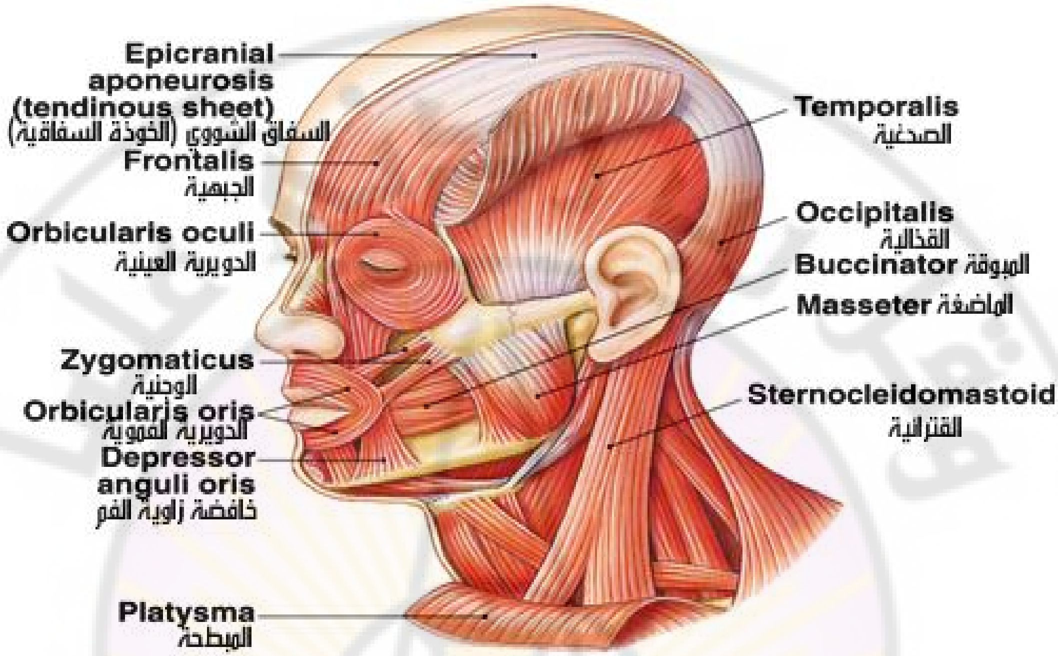
-عضلات حول العين.

-عضلات حول الأنف.

-عضلات حول الفم.

-عضلات حول الأذن.

ب-**العضلات الماضغة Muscles of mastication:** أربع عضلات تحرك الفك السفلي على الفك العلوي وهي: الصدغية، والماضغة، والجناحية الإنسية، والجناحية الوحشية (الشكل 3-9).



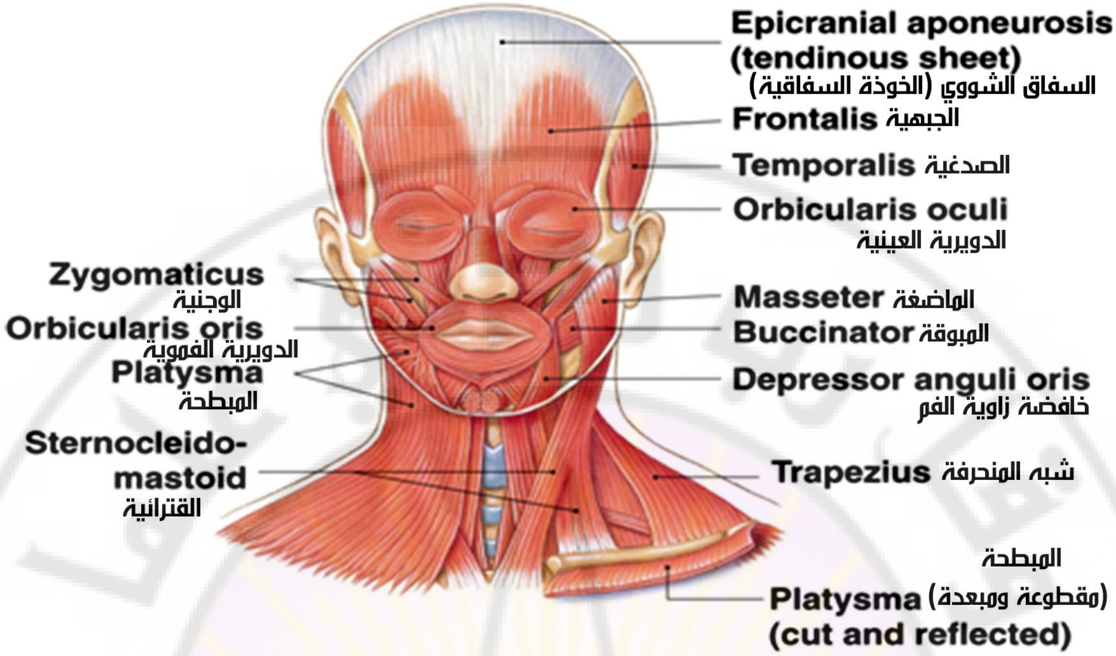
الشكل 3- 9.عضلات الرأس.

2-عضلات العنق Muscles of neck

تعمل على تحريك العنق وتوازن الرأس على الجذع وتصنف إلى مجموعات عضلية:

أ- سطحية: (الشكل 3-10).

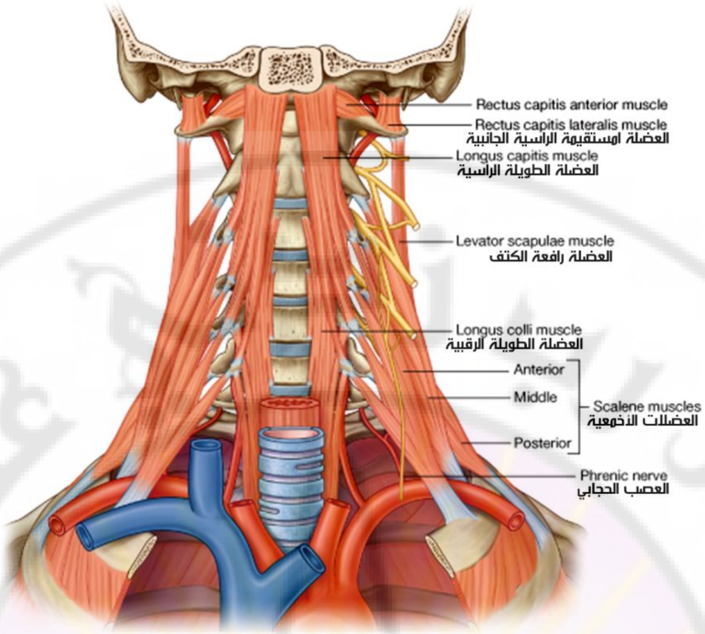
- القصية الترقوية الخشائية (القترائية) Sternocleidomastoid.
- شبه المنحرفة Trapezius.
- عضلات فوق العظم اللامي Suprahyoid muscles.
- عضلات تحت العظم اللامي Infrahyoid muscles.



الشكل 3-10. عضلات الوجه والعنق (السطحية).

ب- عميقة: (الشكل 3-11).

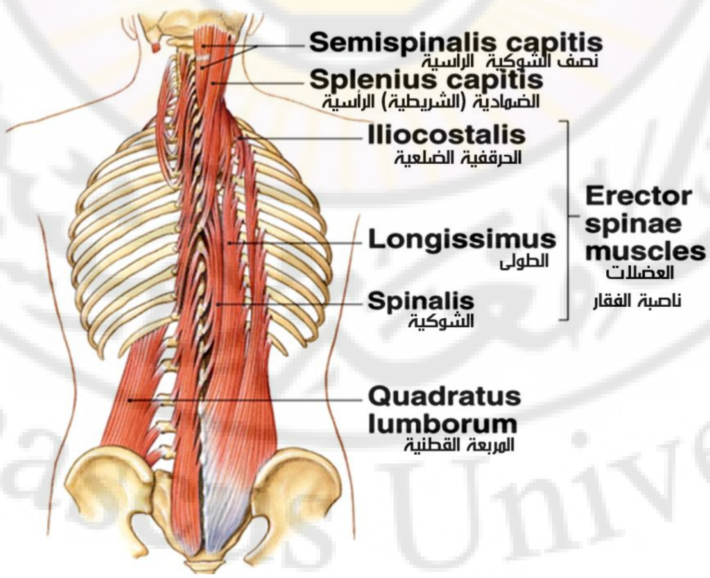
- العضلات أمام الفقار (الفقرات الرقبية).
- العضلات جانب الفقار.
- العضلات خلف الفقار.



الشكل 3-11. عضلات العنق (العميقة).

3- عضلات العمود الفقري (الجذع):

وهي عضلات طويلة تربط الفقرات بعضها مع بعض، وتدعى العضلات الناصبة للجذع، وهي تحافظ على انحناءات العمود الفقري، وتضمن بقاءه منتصباً في أثناء الوقوف (الشكل 3-12).

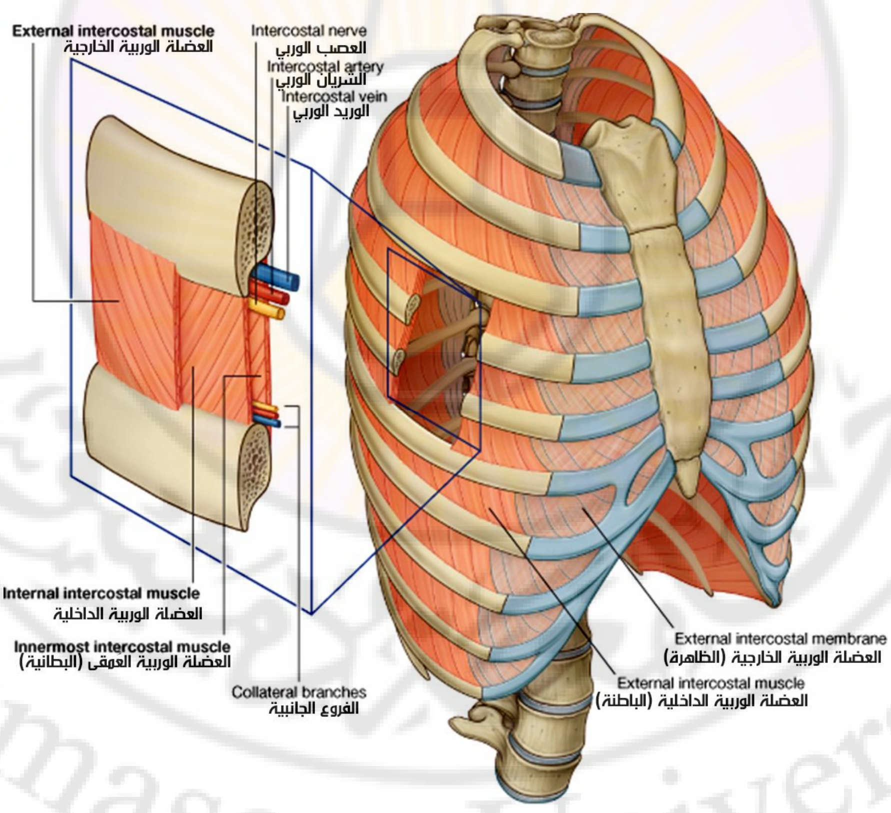


الشكل 3-12. العضلات العميقة الناصبة للجذع.

ثالثاً- عضلات جدار الصدر Muscles of thoracic wall:

1- عضلات التنفس muscles of respiration ومنها:

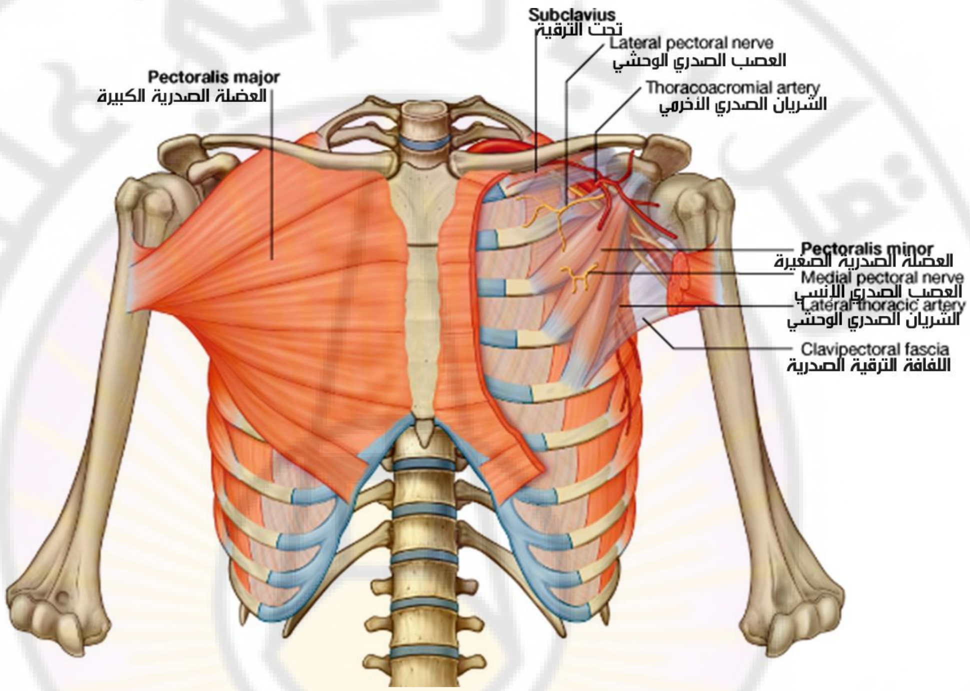
- العضلات الوَرْبِية (بين الأضلاع) intercostal muscles: مهمتها ربط الأضلاع بعضها ببعض، وهي تتوضع في طبقتين: طبقة خارجية وهي سميكة من الخلف، ولفافية رقيقة من الأمام، وطبقة داخلية لفافية من الخلف وسميكة من الأمام.
- رافعات الأضلاع Levatores costarum.
- المستعرضة الصدرية Transversus thoracic.
- الحجاب الحاجز Diaphragm: عضلة تغلق الفتحة السفلية للقفص الصدري، وهو عضلة الشهيق الرئيسية (الشكل 3-13).



الشكل 3-13. العضلات بين الأضلاع.

2- **عضلات الطبقة السطحية من جدار الصدر:**

العضلة الصدرية الكبيرة والصدرية الصغيرة والمنشارية الأمامية في الأمام. والعضلة شبه المنحرفة والعريضة الظهرية في الخلف، وستدرس هذه العضلات التي تربط الطرف العلوي مع الجذع (الشكل 3-14).

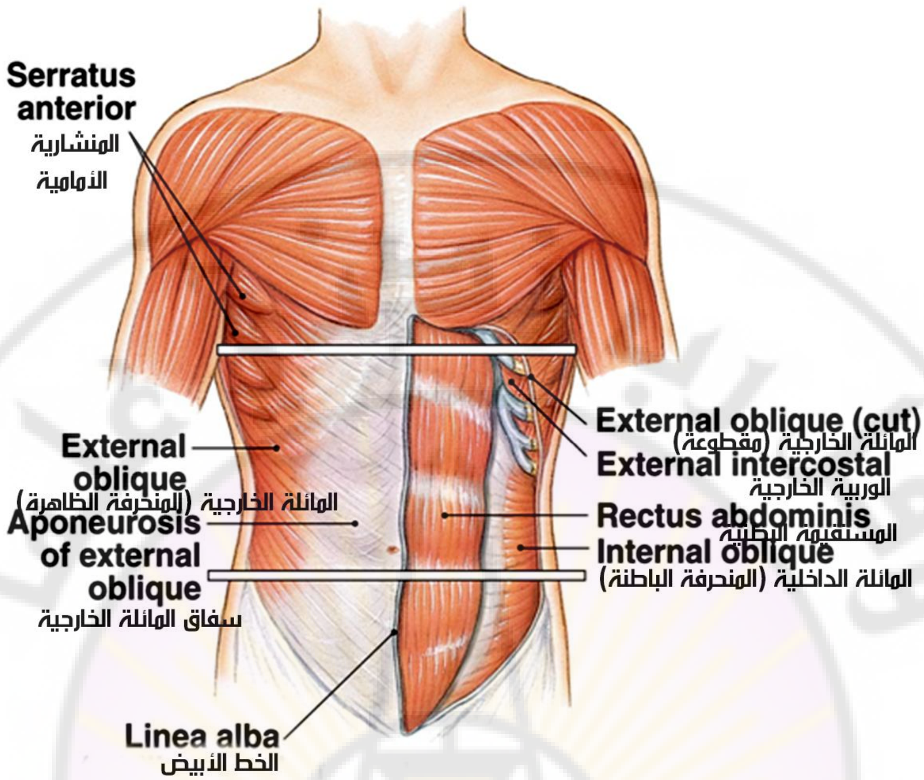


الشكل 3-14. الطبقة السطحية من عضلات جدار الصدر.

رابعاً- عضلات جدار البطن Muscles of abdominal wall

1- عضلات الجدار الأمامي والوحشي للبطن

- العضلة المستقيمة البطنية Rectus abdominis: هي العضلة الرئيسية في خط المنتصف. تقسمها تداخلات وترية تبدو واضحة في الشخص العضلي وتوحي بأنها أكثر من عضلة في حين أنها عضلة واحدة ويفصلها رأسياً الخط الأبيض linea alba المتوسط البطني عن نظيرتها، وهو نسيج ليفي ينشأ من التقاء السُفُق الخاصة بعضلات البطن، وتوجد السرة أسفل منتصفه بقليل (الشكل 3-15 والشكل 3-16).

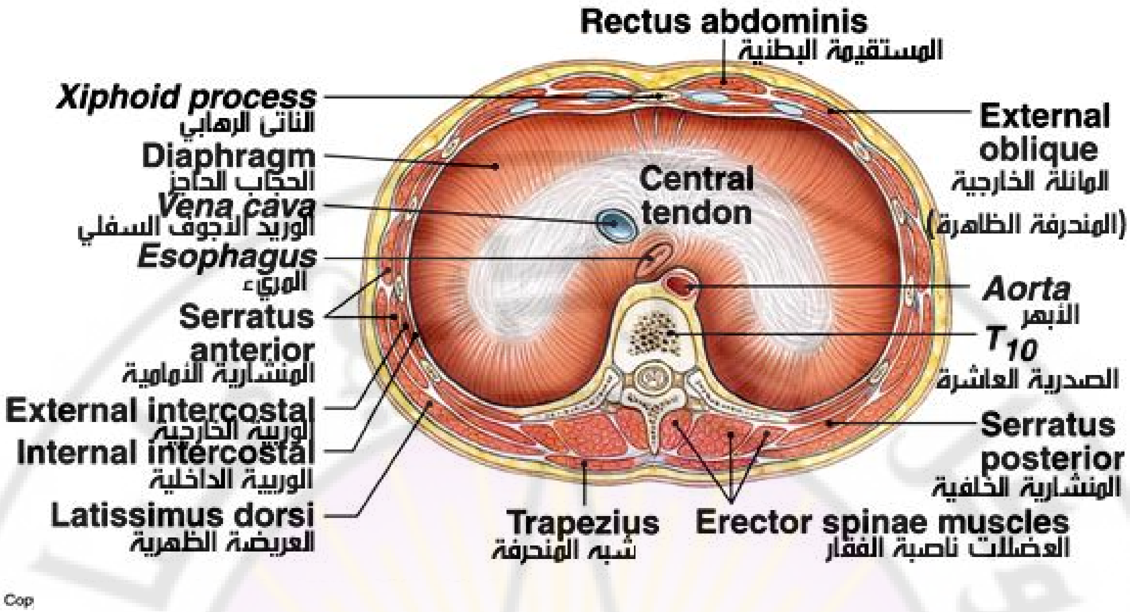


الشكل 3-15. عضلات الجدار الأمامي للبطن.

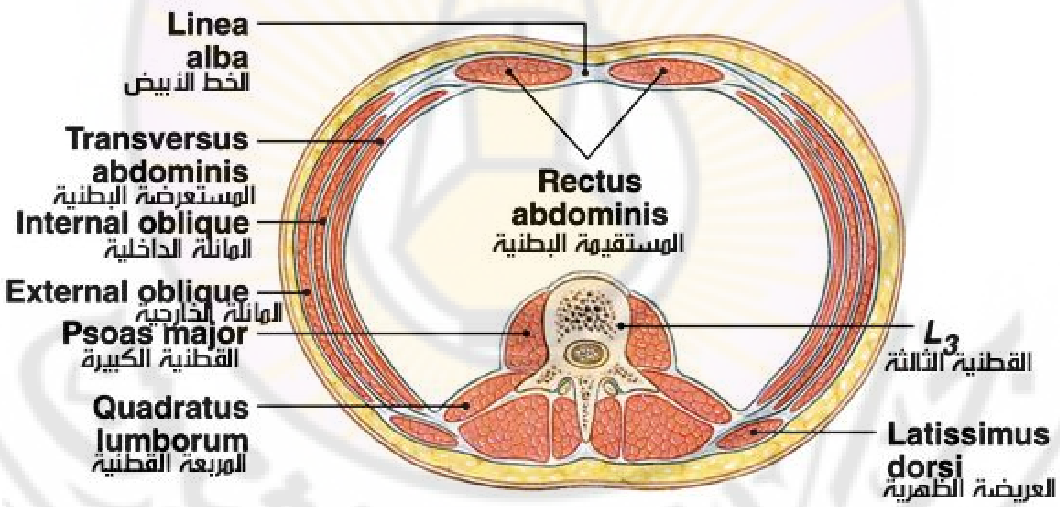
-العضلة المائلة الخارجية (المنحرفة الظاهرة) External oblique muscle: العضلة السطحية في جدار البطن الأمامي الوحشي، تتجه أليافها إلى الأسفل والإنسي. وتلتقي العضلتان من الجانبين معاً على الخط الأبيض.

-العضلة المائلة الداخلية (المنحرفة الباطنة) Inetrnal oblique muscle: تقع إلى العمق من العضلة المائلة الخارجية، وتتجه أليافها إلى الأعلى والإنسي، لترتكز على الغضاريف الضلعية السفلية والخط الأبيض. تتجه أخفض حزم العضلة المائلة الداخلية التي تنشأ من الرباط الأربي نحو الأسفل ذاهبةً إلى الصفن ومشكلةً غطاءً للحبل المنوي، وتعرف باسم العضلة المُشَمِّرة (الرافعة للخصية) cremasteric muscle.

- العضلة المستعرضة البطنية Transversus abdominis muscle: تكوِّن الطبقة الأخيرة من جدار البطن وتتخذ أليافها اتجاهاً عرضياً، وهي أعمق وأرق عضلة (الشكل 3-17).



الشكل 3−16. مقطع معترض في مستوى الفقرة الصدرية العاشرة يظهر عضلات جدران البطن.



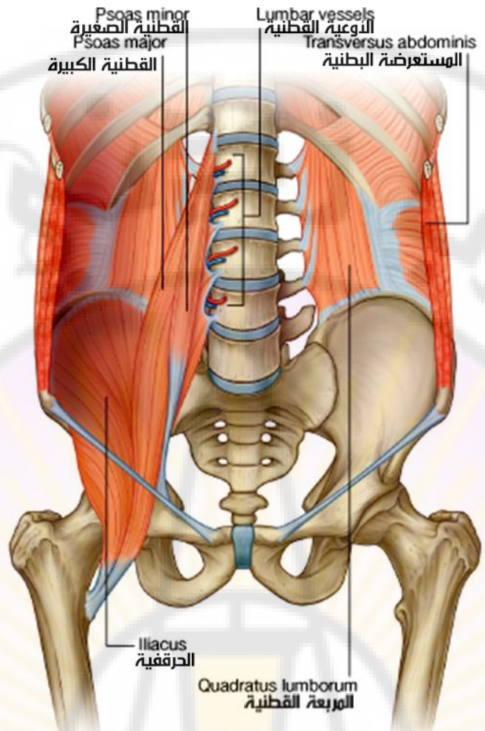
الشكل 3−17. مقطع معترض في مستوى الفقرة القطنية الثالثة يظهر عضلات جدار البطن.

2− عضلات الجدار الخلفي للبطن:

− العضلة القطنية Psoas.

− العضلة الحرقفية Iliacus.

– العضلة المربعة القطنية Quadratus lumborum: وهي موجودة على جدار البطن من الخلف، وتعمل على تثبيت الضلع الأخيرة في أثناء التنفس وبسط العمود الفقري (الشكل 3–18).



الشكل 3–18. عضلات الجدار الخلفي للبطن.

3– وظائف عضلات البطن

– تعمل على حمل ودعم محتويات البطن وتوفر الحماية للأعضاء الداخلية.

– تعمل أحياناً كطاردة (في حالات التبول، والتغوط، والولادة).

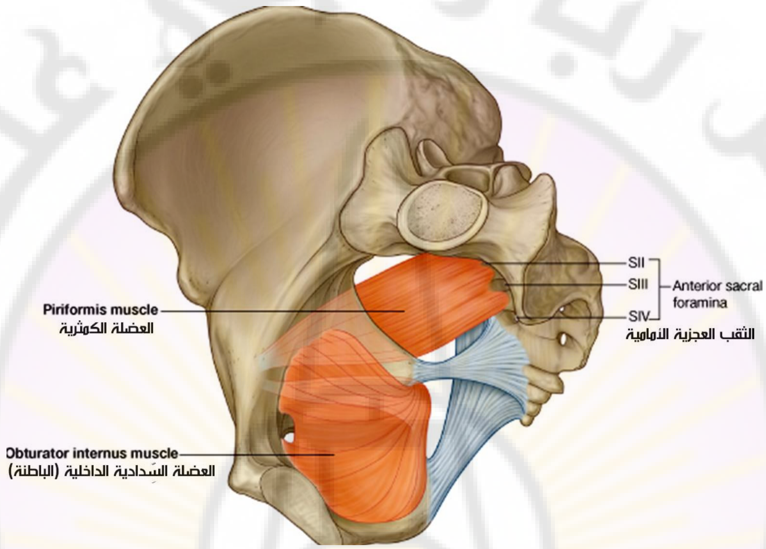
–تعمل على ثني الجذع وتحريكه.

– إذا انقبضت جميعها في نفس الوقت تؤدي إلى رفع الضغط داخل تجويف البطن وحدوث حركة زفير قوية أو سعال.

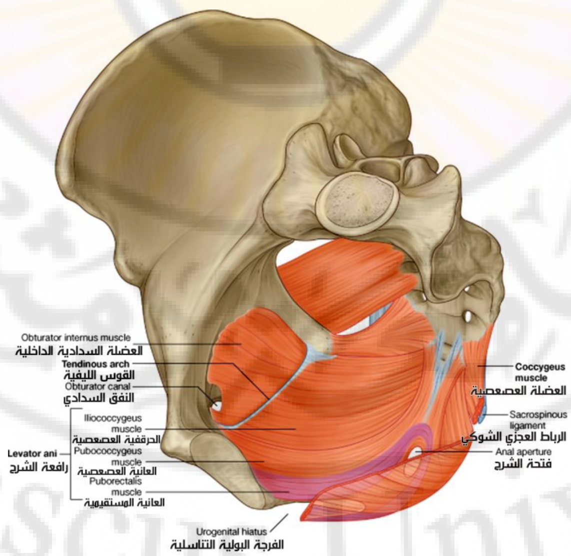
– تسمح بزيادة الحجم المتاح لتجويف البطن أثناء الحمل.

خامساً- عضلات الحوض والعِجان Muscles of pelvis and perineum

1- عضلات أرضية الحوض Pelvic floor muscles: العضلة الكمثرية piriformis والعضلة السدادية الداخلية (الباطنة) obturator internus (الشكل 3-19)، بالإضافة للحجاب الحوضي pelvic diaphragm الذي تشكله العضلتان المزدوجتان: رافعة الشرج levator ani والعصعصية coxccygeus (الشكل 3-20).



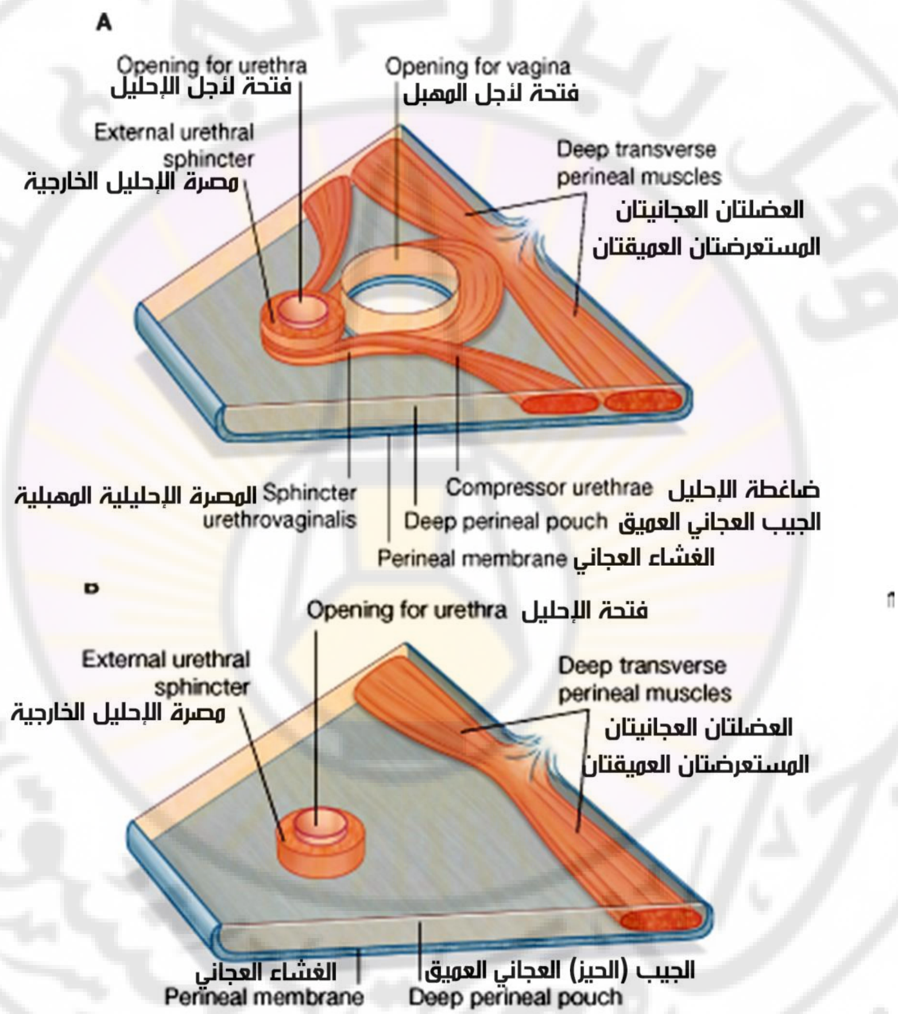
الشكل 3-19. منظر للوجه الإنسي للنصف الأيمن للحوض يبين العضلات المشكلة لأرضية الحوض.



الشكل 3-20. عضلات أرضية الحوض (الحجاب الحوضي).

2− عضلات العِجان Muscels of perineum

وهي عضلات المصرة الإحليلية sphincter urethrae، ويضاف عند الإناث ضاغطة الإحليل compressor urethrae، بالإضافة إلى العضلتين المستعرضتين العجانيتين السطحية والعميقة superficial and deep Transvers perineal (الشكل 3−21).



الشكل 3−21. عضلات العجان عند الأنثى والذكر.

سادساً- عضلات الطرف العلوي Muscles of upper limb

يمكن دراسة عضلات الطرف العلوي بعد تصنيفها بعدة طرق:

- **تصنيف حسب المنشأ الجنيني:** أثناء فترة تنشؤ الفرد ontogenesis، أي حسب المكان الذي نشأت منه هذه العضلات ثم هاجرت إلى الكتف لترتبط به، ومن هنا يمكن فهم آلية التشوهات الخلقية في الأطراف والجذع.

- **تصنيف وظيفي** functional classification حسب مجموعات وظيفية تقوم بعمل مشترك، ومن ثَمَّ بالتالي يمكن معرفة العضلات التي تشارك في كل حركة مفصلية ، وتطبيق ذلك في أثناء الفحص السريري ومقارنة الوضع الطبيعي مع الحالة المرضية.

- **تصنيف حسب التوضع:** في حجرات (مساكن) compartments عضلية أو نواحٍ regions، مع الأخذ بعين الاعتبار طريقة تعصيب هذه العضلات من الفروع الأمامية أو الخلفية للضفائر العصبية، وهو تصنيف هدفه معرفة محتويات كل ناحية وتطبيقها جراحياً.

وتضم عضلات الطرف العلوي مجموعات عضلية ستدرس حسب توضعها ووظيفتها.

1- عضلات الزنار الكتفي أو الصدري Muscles of pectoral or shoulder girdle

تصنف إلى ثلاث مجموعات:

- **المجموعة الأولى، عضلات الزنار الكتفي المرتبطة بالعضد:**

وتقسم إلى **مجموعة أمامية** تضم الغرابية العضدية والصدرية الصغيرة والصدرية الكبيرة.

و**مجموعة خلفية** تضم مجموعة ترتبط بالحديبة الكبيرة للعضد هي العضلات: فوق الشوكية وتحت الشوكية والمدورة الصغيرة والدالية، ومجموعة ترتبط بالحديبة الصغيرة للعضد هي العضلات: تحت الكتفية والمدورة الكبيرة والعريضة الظهرية. يمكن إجراء الحقن العضلي بأمان في القسم العلوي للعضلة الدالية.

- **المجموعة الثانية، العضلات التي تربط الزنار الكتفي بالجذع:**

وتقسم إلى **مجموعة أمامية** تضم العضلتين: تحت الترقوية والكتفية اللامية.

و **مجموعة خلفية** تضم: المعينية الصغيرة والمعينية الكبيرة ورافعة الكتف والمنشارية الأمامية.

– **المجموعة الثالثة، العضلات التي تربط الزنار الكتفي بالرأس:**

العضلة شبه المنحرفة trapezius والعضلة القصية الترقوية الخشائية sternocleidomastoidius، وتدرس مع عضلات العنق.

– **وظائف عضلات الزنار الكتفي**

– **التبعيد Abduction:** وهو تبعيد الذراع عند مفصل الكتف، وتقوم به العضلتان فوق الشوكية، والدالية.

– **التقريب Adduction:** وهو تقريب الذراع عند مفصل الكتف، وتقوم به العضلات الغرابية العضدية والصدرية الكبيرة والعريضة الظهرية والمدورة الكبيرة.

– **قبض (ثني) الذراع على الكتف Flexion:** وتقوم به العضلات الصدرية الكبيرة والألياف الأمامية للدالية والغرابية العضدية والوتر الطويل لذات الرأسين العضدية.

– **بسط الذراع على الكتف Extension:** وتقوم به العضلات العريضة الظهرية والمدورة الكبيرة والصدرية الكبيرة والألياف الخلفية للدالية والرأس الطويل لثلاثية الرؤوس العضدية.

– **الدوران الإنسي Medial rotation:** تقوم به العضلات تحت الكتفية والمدورة الصغيرة والعريضة الظهرية والصدرية الكبيرة.

– **الدوران الوحشي Lateral rotation:** وتقوم به العضلات المدورة الصغيرة وتحت الشوكية والدالية.

وفي كل الحركات السابقة، يتشارك مفصل الكتف مع الزنار الكتفي والجذع، لذلك لا يمكن فصلها بعضها عن بعضٍ، وتعتبر دراسة هذا التصنيف الوظيفي للعضلات مهمة من أجل تطبيقاتها في العلاج التأهيلي والتدليك بعد العمليات الجراحية للمفاصل والعظام.

– **لفافات الزنار الكتفي وسُفُقُه وأحيازه Fasciae، aponeuroses and spaces**

– **اللفافات والسفق**

– **اللفافة الدالية:** تغطي العضلة الدالية وترسل حجباً إلى العمق لتفصل حزم العضلة بعضها عن بعضٍ، وتتمادى مع لفافة الصدرية وفوق الشوكية ولفافة الذراع ككل، وترتكز على ذروة العظم الكتفي والترقوة والناتئ الأخرمي.

– **اللفافة الصدرية:** تغطي سطح العضلة الصدرية الكبيرة وتتمادى مع التلم الصدري الدالي ومع اللفافة الإبطية.

– **اللفافة الترقية الصدرية:** تغطي العضلة تحت الترقوة والصدرية الصغيرة والغرابية العضدية، وتتمادى في الوحشي مع لفافة الإبط.

– **لفافة قاعدة الإبط:** تمتد بين لفافة الصدرية والعريضة الظهرية، وهي ضعيفة يمكن المباعدة بين أليافها لنشاهد من خلالها الرباط المعلق للإبط الذي يربطها إلى الترقوة.

– **الأحياز**

– **الحيز الكتفي العضدي**

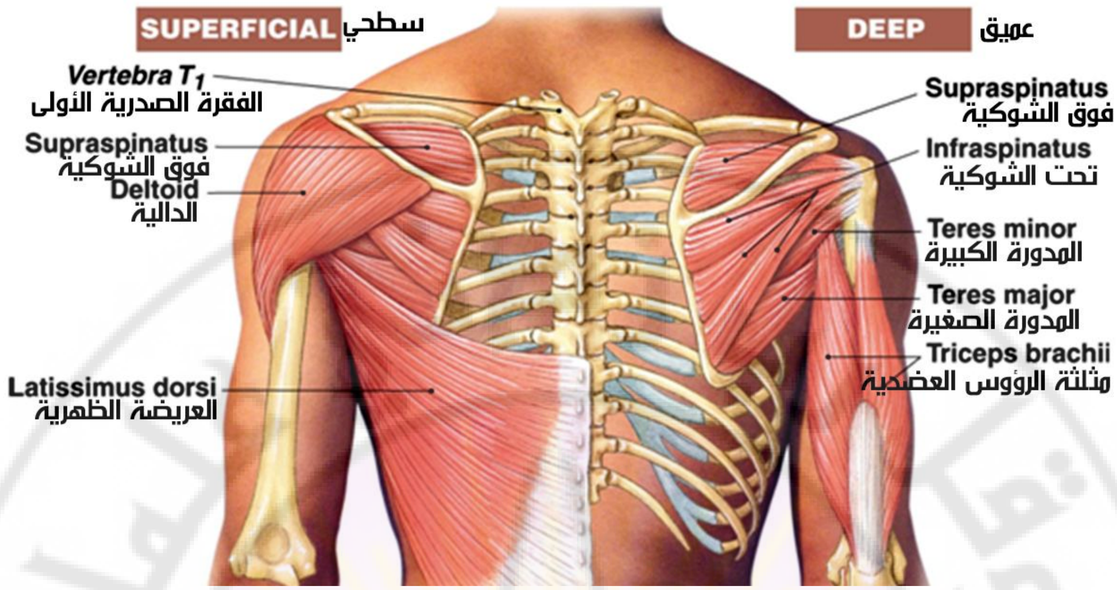
ويقسم إلى **حيز إبطي إنسي (فسحة مثلثية):** وهو محصور بين العضلتين المدورة الصغيرة والمدورة الكبيرة والرأس الطويل للعضلة مثلثة الرؤوس العضدية.

و حيز إبطي وحشي (فسحة مربعة): ويقع بين عظم العضد في الوحشي والرأس الطويل للعضلة مثلثة الرؤوس العضدية في الإنسي وتحده العضلة المدورة الصغيرة من الأعلى والعضلة المدورة الكبيرة من الأسفل.

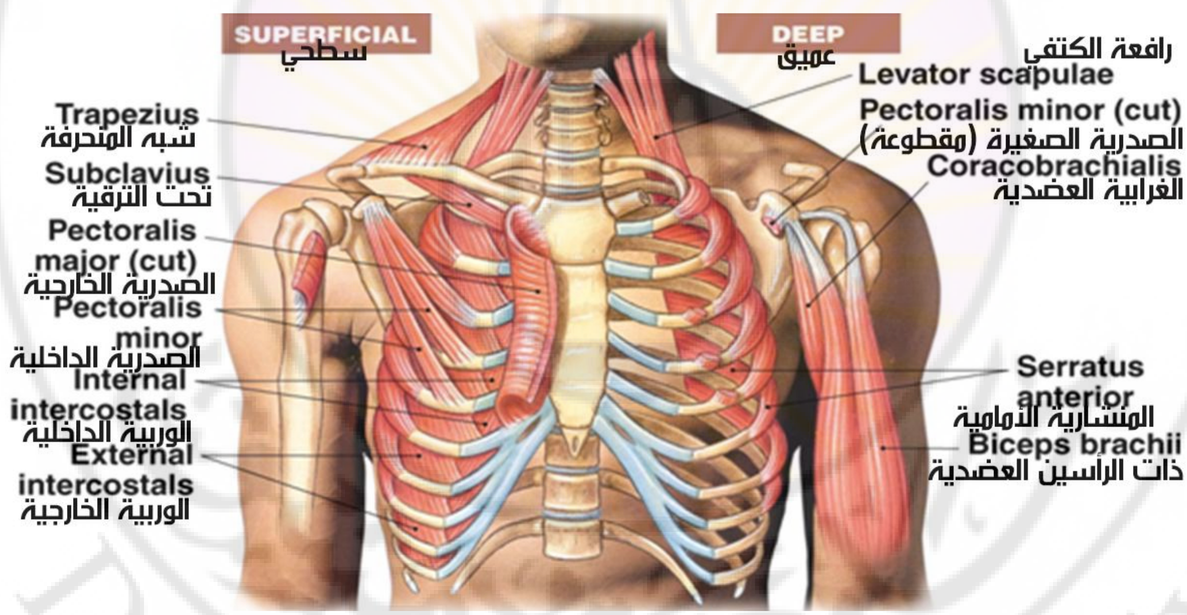
ويوجد أيضاً **الحيز الإبطي السفلي (الفاصل المثلثي)** بين الرأس الطويل لمثلثة الرؤوس وجسم عظم العضد والعضلة المدورة الكبيرة.

– **الحفرة الإبطية Axillary fossa**

لها شكل **هرمي قاعدته** جلد الإبط **وذروته** تقع خلف الترقوة، ولها **جدار أمامي** مؤلف من الطية الإبطية الأمامية anterior plica axillary: وتضم العضلتين الصدريتين واللفافة الترقوية الصدرية، **وجدار خلفي** مؤلف من الطية الإبطية الخلفية المشكلة من العظم الكتفي والعريضة الظهرية والمدورة الكبيرة وتحت الكتفية، **وجدار إنسي** مؤلف من القفص الصدري مغطى بالمنشارية الأمامية، **وجدار وحشي** مؤلف من الثلث العلوي للعضد والذراع. وتظهر هذه الحفرة بوضوح عند تبعيد ورفع الذراع (الشكل 3–22 والشكل 3–23).



الشكل 3-22. عضلات الزنار الكتفي (منظر خلفي).



Copyrig

الشكل 3-23. عضلات الزنار الكتفي (منظر أمامي).

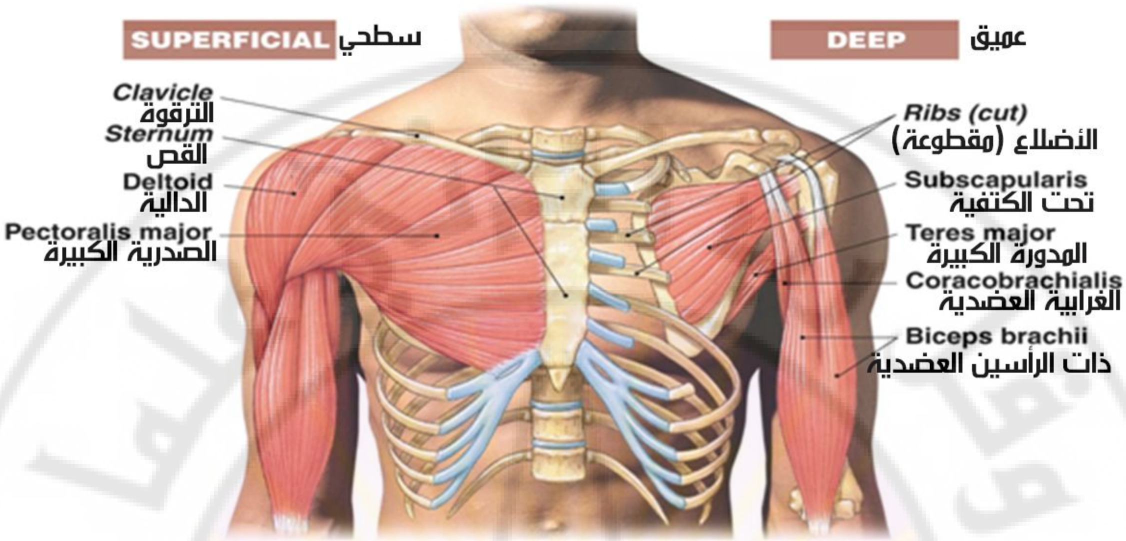
2-عضلات الذراع Muscles of arm:

وتقسم إلى مجموعة أمامية ومجموعة خلفية يفصلها الحاجز الليفي بين العضلات :

أ- المجموعة الأمامية:

- العضلة العضدية Brachialis والعضلة ذات الرأسين العضدية Biceps brachialis

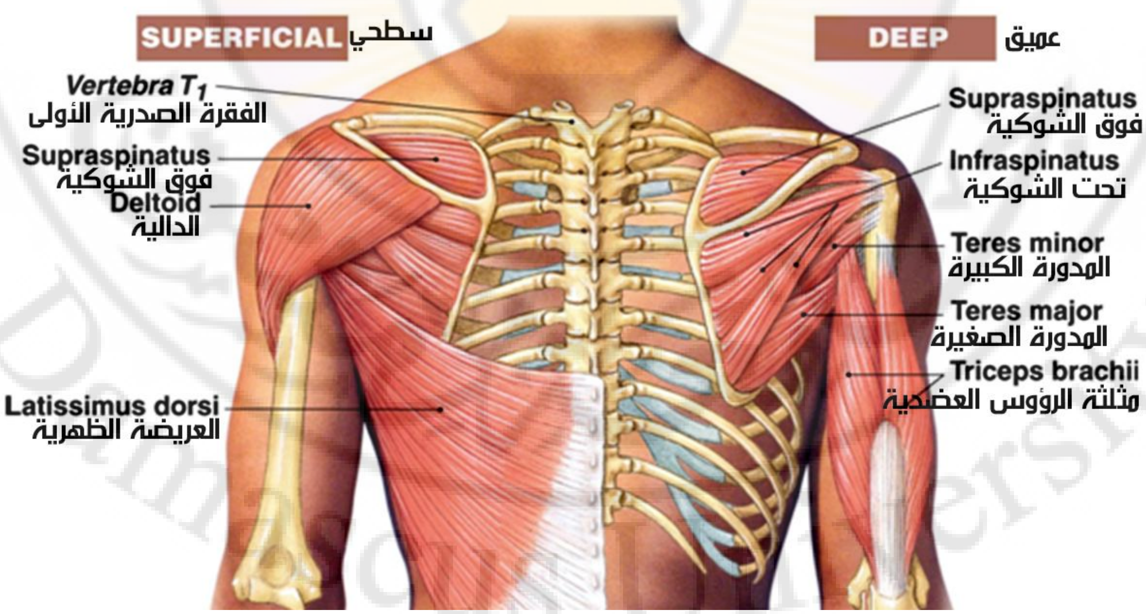
-العضلة الغرابية العضدية Coracobrachialis (الشكل 3-24).



الشكل 3-24. عضلات الذراع (منظر أمامي).

ب- المجموعة الخلفية:

العضلة مثلثة الرؤوس العضدية Triceps brachii (الشكل 3-25) ويمكن أن تصنف معها العضلة المرفقية.



الشكل 3-25. عضلات الذراع (منظر خلفي).

3-عضلات الساعد Muscles of forearm

يمكن تصنيف عضلات الساعد بعدة طرق لتسهيل دراستها:

- **تصنيف بحسب علاقتها مع المفاصل:**

  - مجموعة العضلات التي ترتكز على الكعبرة وتحرك عظام الساعد.
  - مجموعة العضلات التي ترتكز على عظام الرسغ وتحرك المعصم.
  - مجموعة العضلات التي ترتكز على السلاميات وتحرك الأصابع.

- **تصنيف حسب توضعها في مساكن (حجرات) وحسب الوظيفة:**

  - المجموعة الأمامية أو المسكن (الحجرة) الأمامي: يضم القابضات (العاطفات أو المثنيات) flexors.
  - المجموعة الخلفية أو المسكن (الحجرة) الخلفي: يضم الباسطات extensors.
  - المجموعة الوحشية أو المسكن (الحجرة) الوحشي: يضم ثلاث عضلات تسمى العضلات الكعبرية للساعد.

أ- **المجموعة الأمامية لعضلات الساعد (القابضات):**

- **عضلات الطبقة السطحية:** وتضم الكابة المدورة، وقابضة الأصابع السطحية، وقابضة الرسغ الكعبرية، والراحية، وقابضة الرسغ الزندية.
- **عضلات الطبقة العميقة:** الكابةالمربعة، وقابضة الأصابع العميقة، وقابضة الإبهام الطويلة.

ب- **المجموعة الوحشية أو العضلات الكعبرية للساعد:** وتضم الاستلقائية، والعضدية الكعبرية، وباسطة الرسغ الكعبرية الطويلة، وباسطة الرسغ الكعبرية القصيرة.

ج- **المجموعة الخلفية لعضلات الساعد (الباسطات):**

- **عضلات الطبقة السطحية:** وتضم الباسطة المشتركة للأصابع، وباسطة الخنصر، وباسطة الرسغ الزندية والعضلة المرفقية.
- **عضلات الطبقة العميقة:** وتضم، ومبعدة الإبهام الطويلة، وباسطة الإبهام القصيرة، وباسطة الإبهام الطويلة، وباسطة السبابة.

تقع ميزابة النبض في مستوى المعصم بين وتر العضدية الكعبرية ووتر قابضة الرسغ الكعبرية حيث يمكن جس نبضان الشريان الكعبري.

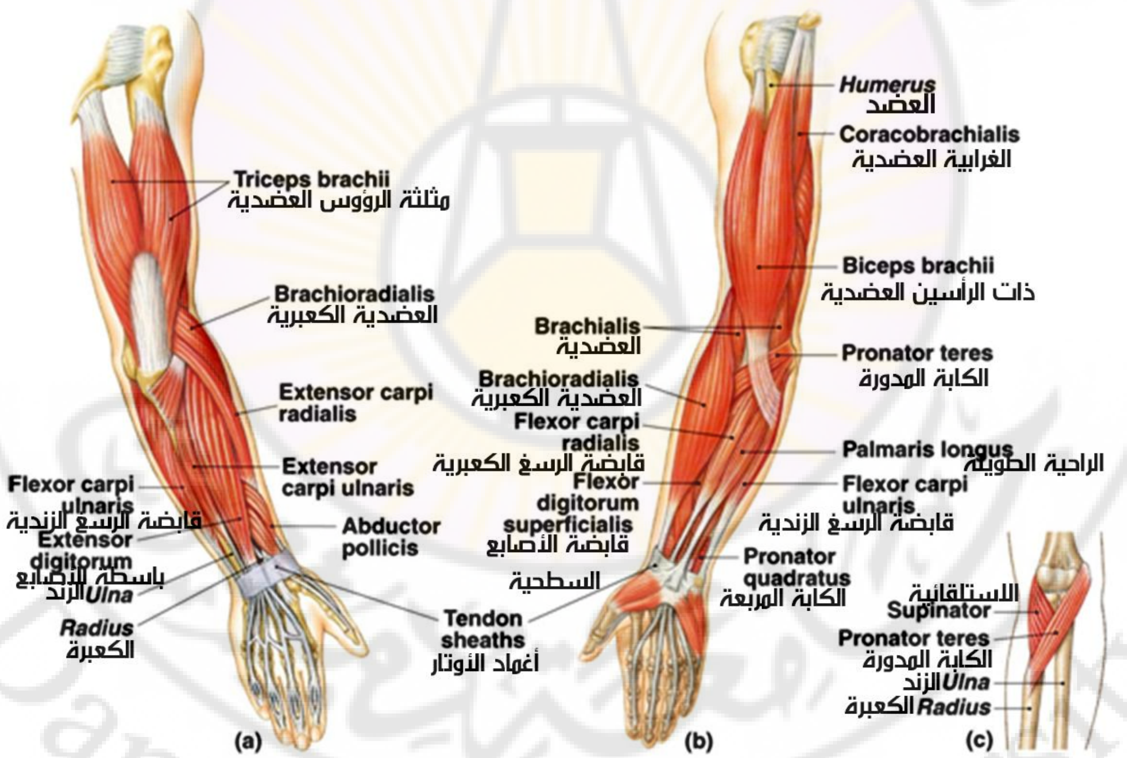
- تصنيف عضلات الساعد حسب وظيفتها في المرفق:

- قبض (عطف) Flexion المرفق: تقوم بع العضلة العضدية، والعضلة ذات الرأسين العضدية عندما يكون الساعد بوضعية الاستلقاء الكامل.

- بسط Extension المرفق: تقوم به مثلثة الرؤوس العضدية و بالدرجة الأولى الرأس الإنسي.

- الاستلقاء Supination: تقوم به العضلة الإستلقائية والعضلة ذات الرأسين.

- الكب Pronation: تقوم به العضلة الكابة المربعة والعضلة الكابة المدورة (الشكل 3-26).



الشكل 3-26. عضلات الساعد.

تصنيف عضلات الساعد حسب وظيفتها في اليد:

البسط: تقوم بها كل الباسطات مع باسطتي الرسغ الكعبريتين الطويلة والقصيرة.

القبض (الثني): تقوم بها كل القابضات وعضلات الإبهام القابضة ومبعدة الإبهام الطويلة.

التبعيد (الانحراف الكعبري): باسطتا الرسغ الكعبريتان الطويلة والقصيرة وقابضة الرسغ الكعبرية.

التقريب (الانحراف الزندي): باسطة الرسغ الزندية وقابضة الرسغ الزندية.

تطبيق عملي مهم :القابضات هي المسيطرة أكثر من الباسطات (قابضة الأصابع السطحية والعميقة)، لذلك عند حصول كسر في المعصم يجب تطبيق جبيرة بوضعية بسط ظهري بسيط، ويجب وضع الجبيرة في السطح الراحي دوماً لمقاومة فعل القابضات (العاطفات). وتوضع الجبيرة في السطح الظهري عند وجود آفة في أوتار الباسطات لمقاومة عملها .

4-العضلات القصيرة في اليد (العضلات داخلية المنشأ):

مجموعة عضلات المشط Metacarpus (مجموعة متوسطة): توجد ثلاث أو أربع عضلات بين عظمية راحية interossi palmaris. وتوجد أربع عضلات بين عظمية ظهرية interossi dorsalis. بالإضافة إلى العضلات الخراطينية lumbricales وهي عضلات أربع ملحقة بأوتار العضلة قابضة الأصابع العميقة.

عضلات الرانفة (ألية اليد) thenar (مجموعة وحشية):

1- مبعدة الإبهام القصيرة Abductor pollicis brevis.

2- قابضة الإبهام القصيرة Flexor policis brevis.

3- مقربة الإبهام Adductor pollicis.

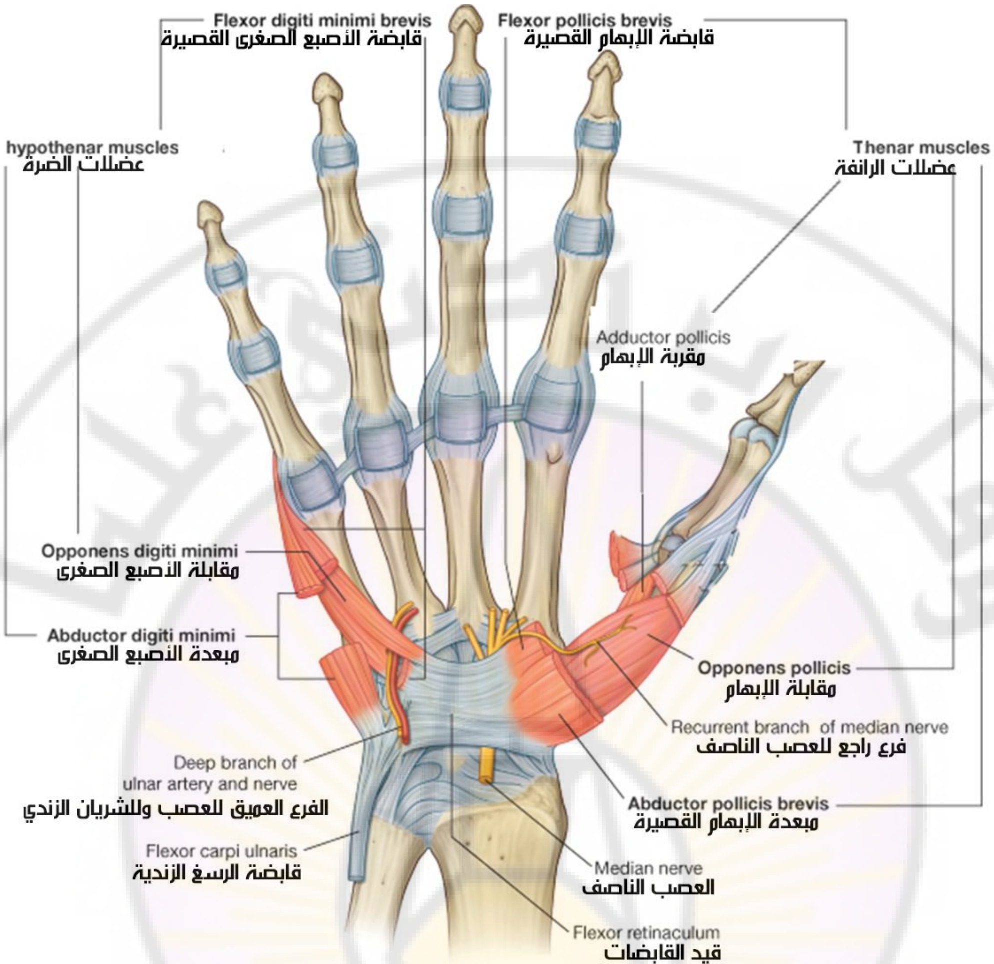
4- مقابلة الإبهام Opponens pollicis.

عضلات ضرة اليد hypothenar (مجموعة إنسية):

1- مقربة الخنصر Adductor digiti minimi.

2- قابضة الخنصر القصيرة Flexor digiti minimi brevis.

3- مقابلة الخنصر Opponens digiti minimi (الشكل 3-27).



الشكل 3-27. العضلات القصيرة في اليد.

سابعاً- عضلات الطرف السفلي Muscles of lower limb

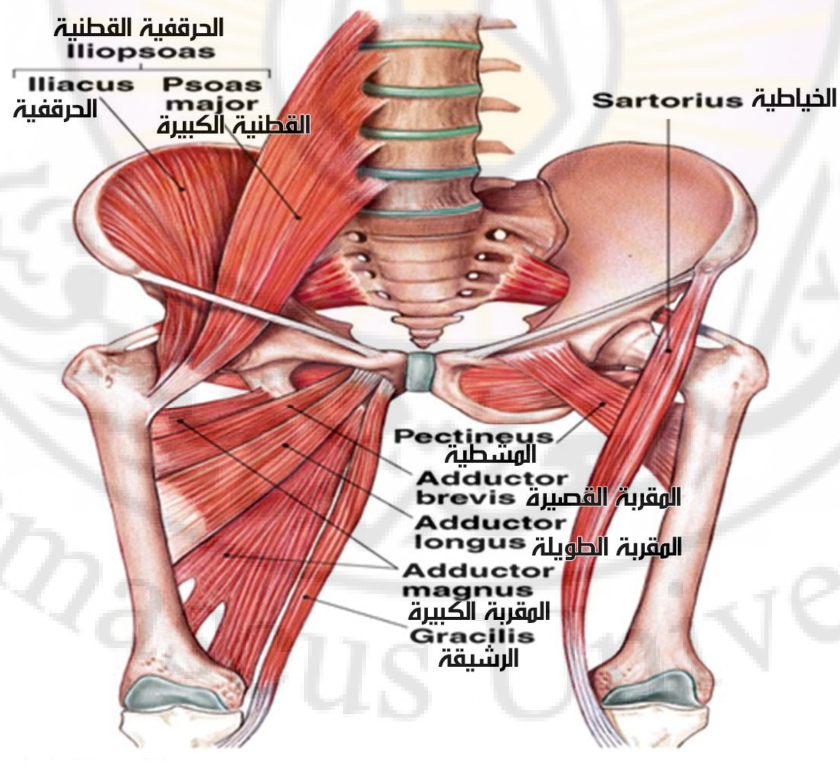
يمكن تصنيف عضلات الطرف السفلي حسب مجموعات وظيفية وحسب طريقة عملها على المفصل. وتعتبر عضلات الزنار الحوضي صلة الوصل بين الطرف السفلي والجذع. وفي الفخذ يمكن أن نميز بين مجموعة أمامية باسطة لمفصل الركبة، ومجموعة خلفية قابضة ومثبتة له، ومجموعة مقربة تعمل على مفصل الورك فقط. وفي الساق تقسم إلى مجموعة أمامية باسطة للقدم والأصابع (على الرغم من أن الحركة تعدُّ قبضاً ظهرياً)، ومجموعة وحشية شظوية، ومجموعة خلفية قابضة للقدم أخمصياً.

1- عضلات الزنار الحوضي Muscles of pelvic girdle

أ- العضلات الأمامية

-العضلة القطنية Psoas: تنشأ من الفقرات القطنية، وترتكز مع العضلة الحرقفية على المدور الصغير lesser trochanter لعظم الفخذ.

-العضلة الحرقفية Iliacus: تنشأ من الحفرة الحرقفية وترتكز مع العضلة القطنية على عظم الفخذ. وتعمل هاتان العضلتان على قبض الفخذ على الجذع (البطن) وتسهمان في ثني الجذع للأمام (الشكل 3-28).



الشكل 3-28. عضلات الزنار الحوضي والعضلات المقربة للفخذ.

ب- العضلات الخلفية

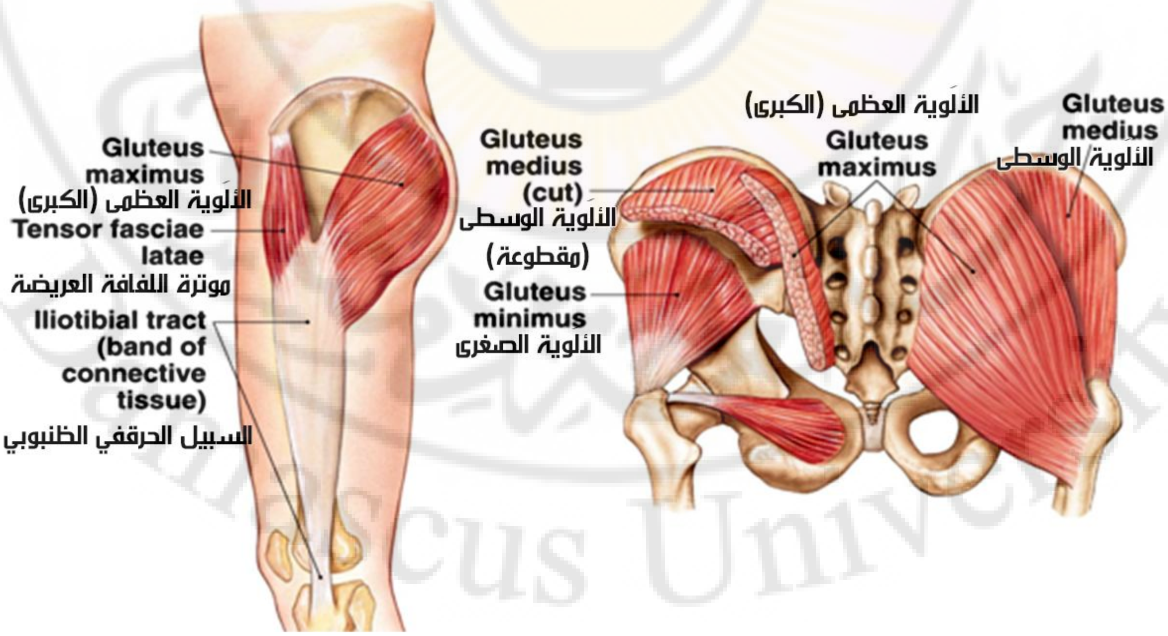
-العضلة الألَوية العظمى(الكبرى) Gluteus maximus: وهى أكبر وأقوى عضلات الجسم، وتكوِّن الألية. تنشأ من عظم الحرقفة، وترتكز على عظم الفخذ والسبيل الحرقفي الظنبوبي. عملها هو بسط الفخذ وتعمل بالمشاركة مع عضلات الفخذ الخلفية (العرقوبيات hamstrings) على رفع الجذع من وضع الركوع. الربع العلوي الوحشي للألية هو الموقع الأكثر شيوعاً لإجراء الحقن العضلي.

- العضلة الألَوية المتوسطة Gluteus medius والعضلة الألَوية الصغرى gluteus minimus: تقعان إلى العمق من الألوية العظمى وتقومان بتبعيد الفخذ وتدويره للإنسي.

-العضلة الكمثرية Piriformis والعضلة السدادية الداخلية (الباطنة) obturator internus والعضلة السدادية الخارجية (الظاهرة) obturator externus. وتدعى العضلات الحوضية المدوِّرة، وتعمل على تدوير الفخذ للوحشي (الشكل 3-29).

ج- العضلات الوحشية

- العضلة موترة اللفافة العريضة Tensor fasciae lata muscle: ولها دور في الوقوف في حالة انتصاب، وذلك عن طريق شدها للسبيل الحرقفي الظنبوبي (الشكل 3-29).



الشكل 3-29. العضلات الألَوية والسبيل الحرقفي الظنبوبي.

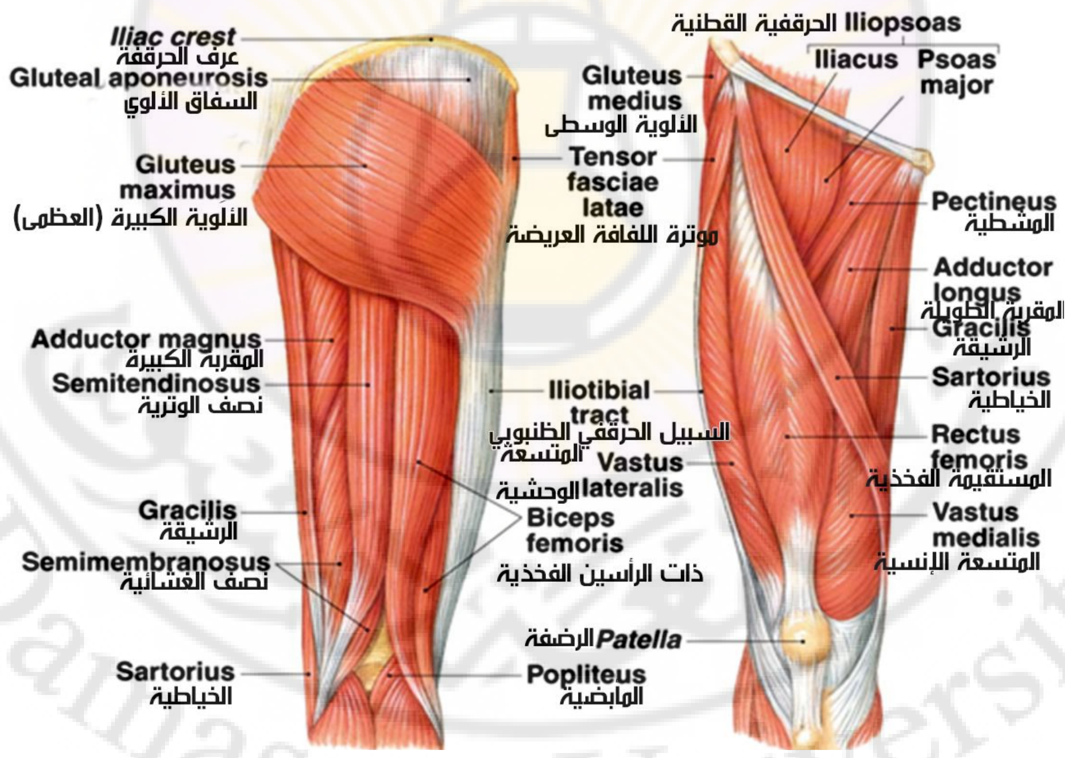
2-عضلات الفخذ Muscles of thigh

أ- العضلات الأمامية

-العضلة مربعة الرؤوس الفخذية Quadriceps femoris: تنشأ بأربعة رؤوس وهي المستقيمة الفخذية، والمتسعات الثلاث: الوحشية، والإنسية، والمتوسطة. وترتكز على عظم الرضفة وتمتد منها إلى عظم الظنبوب، كما أن جزءاً من أليافها يرتكز على محفظة مفصل الركبة. وعمل هذه العضلة الأساسي هو بسط الركبة. العضلة المتسعة الوحشية موقع آمن للحقن العضلي وخاصة عند الأطفال.

-العضلة المشطية (العانية) Pectineus: تنشأ من عظم العانة وترتكز على أعلى عظم الفخذ وهي تسهم في قبض (ثني) الفخذ وتقريبه.

-العضلة الخياطية Sartorius: تنشأ من الشوكة الحرقفية الأمامية العلوية، وترتكز على أعلى الظنبوب من الجهة الإنسية، وتعمل على مفصلي الركبة والورك، حيث إنها تقبض (تثني) الساق وتدورها للجهة الإنسية وتقبض (تثني) الفخذ وتدوره للجهة الوحشية (الشكل 3-30).



الشكل 3-30. العضلات الأمامية والخلفية والإنسية للفخذ.

ب- العضلات الخلفية (العضلات العرقوبية Hamstrings)

-العضلة ذات الرأسين الفخذية Biceps femoris: تقع خلف الفخذ وإلى جهته الوحشية. تنشأ برأسين من عظمي الإسك والفخذ، ويكون الرأسان وتراً مشتركاً يرتكز على الشظية (الشكل 3-30).

-العضلة نصف الوترية Semitendinosus: تنشأ مع الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين، وترتكز على السطح الإنسي لعظم الظنبوب.

-العضلة نصف الغشائية Semimembranosus: تنشأ من الأحدوبة الإسكية، وترتكز خلف اللقمة الإنسية لعظم الظنبوب.

تعمل مجموعة العضلات الخلفية على قبض (ثني) الساق على الفخذ وبسط الفخذ على الحوض.

ج- العضلات الإنسية (المقربات Adductors)

-العضلة المقربة الكبيرة Adductor magnus: عضلة كبيرة الشكل، وتكون معظم الجزء الإنسي للفخذ، وتقع بين العضلات الخلفية والعضلات الأمامية للفخذ.

- العضلة المقربة الطويلة Adductor longus.
- العضلة المقربة القصيرة Adductor brevis.
- العضلة الناحلة (الرشيقة) Gracilis.

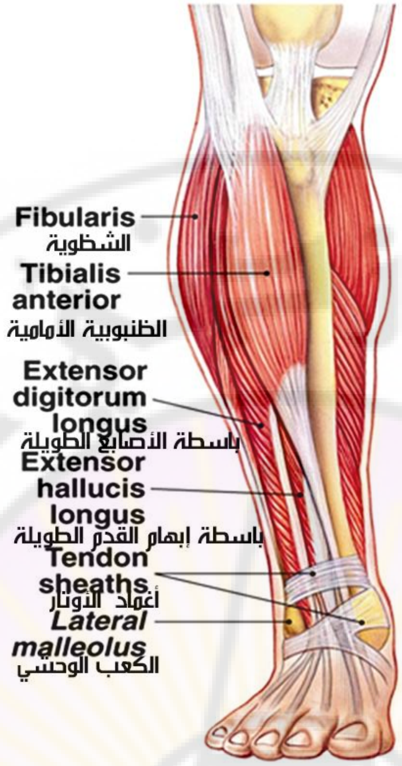
تعمل العضلات الإنسية على تقريب الفخذ من الخط الناصف (الشكل 3-28).

3-عضلات الساق Muscles of the leg

أ- العضلات الأمامية (الباسطات أو رافعات القدم)

- العضلة الظنبوبية الأمامية Tibialis anterior: تنشأ من عظم الظنبوب، وترتكز على قاعدة المشطي الأول وهي مسؤولة عن القبض الظهري والقلب الداخلي (الشتر) للقدم.

- العضلة باسطة الأصابع الطويلة Extensor digitorum longus والعضلة باسطة إبهام القدم الطويلة Extensor hallucis longus (الشكل 3-31).



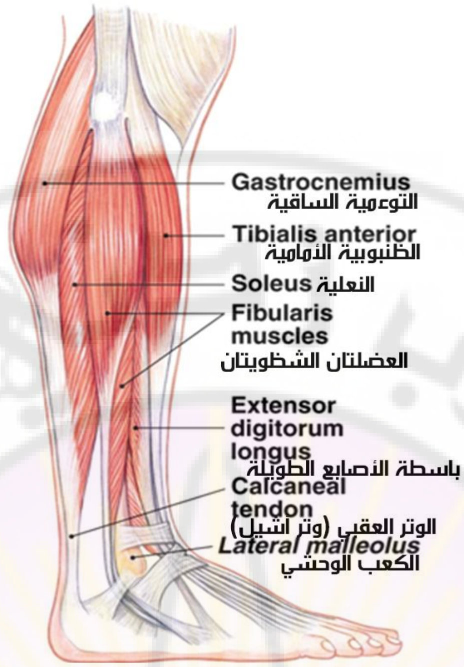
الشكل 3–31. عضلات المسكن (الحجرة) الأمامي للساق.

ب– العضلات الوحشية

– العضلة الشظوية الطويلة Fibularis (peroneus) longus: تنشأ من الشظية، وترتكز على أسفل قاعدة العظم المشطي الأول والإسفيني الإنسي.

– العضلة الشظوية القصيرة Fibularis (peroneus) brevis: تقع تحت العضلة السابقة وتنشأ من السطح الوحشي للشظية، وترتكز على قاعدة العظم المشطي الخامس. عمل العضلتين الشظويتن هو القبض الأخمصي والقلب الخارجي (الشنف) للقدم(الشكل 3–32).

–العضلة الشظوية الثالثة Fibularis tertius قد تكون غائبة، وقد تعد من العضلات الأمامية للساق.



الشكل 3–32. عضلات المسكن (الحجرة) الوحشي للساق.

ج- العضلات الخلفية

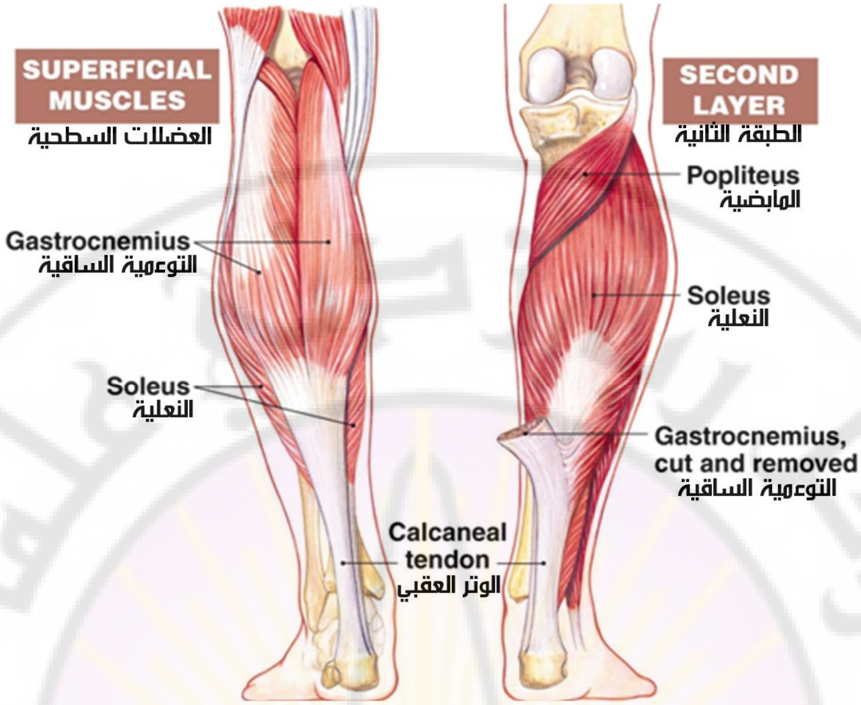
- العضلة التوْءَمية الساقية Gastrocnemius: تقع بين عظمي الساق من الخلف، وهي تكون ما يسمى ببطن الساق وتنشأ برأسين من عظم الفخذ. يتحد الرأسان خلف العظم العقبي في الوتر العقبي (الشكل 3–33).

- العضلة النعلية Soleus: وهي عضله كبيرة تقع أمام العضلة التوءمية وتنشأ من عظمي الساق وتتحد مع العضلة التوءمية في الوتر العقبي (وتر أشيل).

تدعى العضلتان التوءمية الساقية والنعلية باسم العضلة مثلثة الرؤوس الربلية triceps muscle of calf وعملها هو القبض الأخمصي للقدم.

- العضلة الظنبوبية الخلفية Tibialis posterior: تقع خلف عظمي الساق وتنشأ منهما، ويرتكز وترها على عظام رصغ القدم، وعملها هو حفظ وتقوية قوس القدم بمساعدة العضلة الشظوية الطويلة وتقوم أيضا بالقبض الأخمصي والقلب الداخلي (الشتر) للقدم.

- العضلة قابضة الأصابع الطويلة Flexor digitorum longus والعضلة قابضة إبهام القدم الطويلة flexor hallucis longus.



الشكل 3-33. عضلات المسكن (الحجرة) الخلفي للساق.

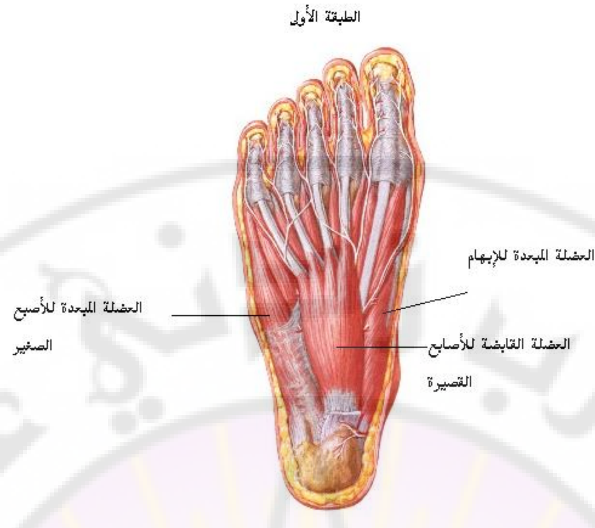
4- عضلات القدم Muscles of the foot

تشبه إلى حد بعيد في وضعها وترتيبها ونظامها عضلات راحة اليد، ولكن اتصالها بالعظام وأربطتها وسفاقاتها أكثر متانة بما يتفق وحاجة القدم إلى قوة احتمال وزن الجسم، لذا فإن حركتها تكون محدودة للتفرغ لغرضها الأساسي وهو القيام بحفظ أقواس القدم وحمل وزن الجسم.

عضلات ظهر القدم: يحوي ظهر القدم أوتار العضلات: باسطة الأصابع الطويلة، والشظوية الثالثة، وباسطة إبهام القدم الطويلة، والظنبوبية الأمامية، وباسطة الأصابع القصيرة. يجس شريان ظهر القدم بين وتري العضلتين: باساطة الأصابع الطويلة، وباسطة الإبهام الطويلة.

عضلات أخمص القدم: وتحوي على مجموعة من العضلات القصيرة وأوتار العضلات الطويلة وتتوضع في أربع طبقات وهي من السطح إلى العمق:

أ- **الطبقة الأولى:** تضم العضلة قابضة الأصابع القصيرة Flexor digitorum brevis والعضلة مبعدة إبهام القدم Abductor hallucis والعضلة مبعدة إصبع القدم الصغرى Abductor digiti minimi (الشكل 3-34).

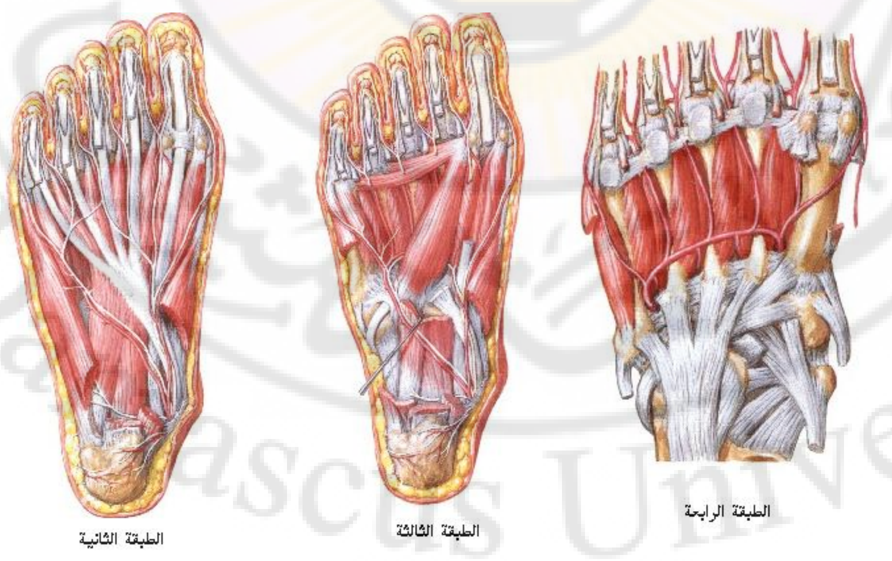


الشكل 3-34. عضلات أخمص القدم الطبقة الأولى (الطبقة السطحية).

ب- الطبقة الثانية: وتضم عدة عضلات أهمها العضلات الخراطينية Lumberical muscles (الشكل 3-35).

ج- الطبقة الثالثة: وتضم عضلات مبعدة للإبهام وقابضة للإبهام وقابضة للإصبع الصغرى.

د- الطبقة الرابعة: وتضم العضلات بين العظمية الأخمصية (3 عضلات) Plantar interosseous muscles والعضلات بين العظمية الظهرية (4 عضلات) Dorsal inerosseous muscles.



الشكل 3-35. عضلات أخمص القدم :الطبقات الثانية، والثالثة، والرابعة (العميقة).

الفصل الرابع

الجهاز التنفسي

Respiratory system

محتويات الفصل:

أولاً- الأنف Nose

1- الأنف الظاهر External nose

2- جوف الأنف Nasal cavity

3- الجيوب جنيب الأنفية Paranasal sinuses

ثانياً- البلعوم Pharynx

1- البلعوم الأنفي Nasopharynx

2- البلعوم الفموي Oropharynx

3- البلعوم الحنجري Laryngopharynx

4- عضلات البلعوم Muscles of pharynx

ثالثاً- الحنجرة Larynx

1- مجاورات الحنجرة

2- غضاريف الحنجرة Cartilages of larynx

3- مفاصل الحنجرة Joints of larynx

4- مدخل الحنجرة Aditus (inlet) laryngeus

5- جوف الحنجرة Laryngeal cavity

6- عضلات الحنجرة Muscles of larynx

7- تشكيل الصوت

رابعاً- الرغامى والقصبات Trachea and bronchi

1- الرغامىTrachea

2- القصبتان الرئستان Principal bronchi

3- التنفس Respiration

خامساً- الرئتان Lungs

سادساً- الجنبتان Pleurae

سابعاً- القفص الصدري والحجاب الحاجز Thoracic cage and diaphragm

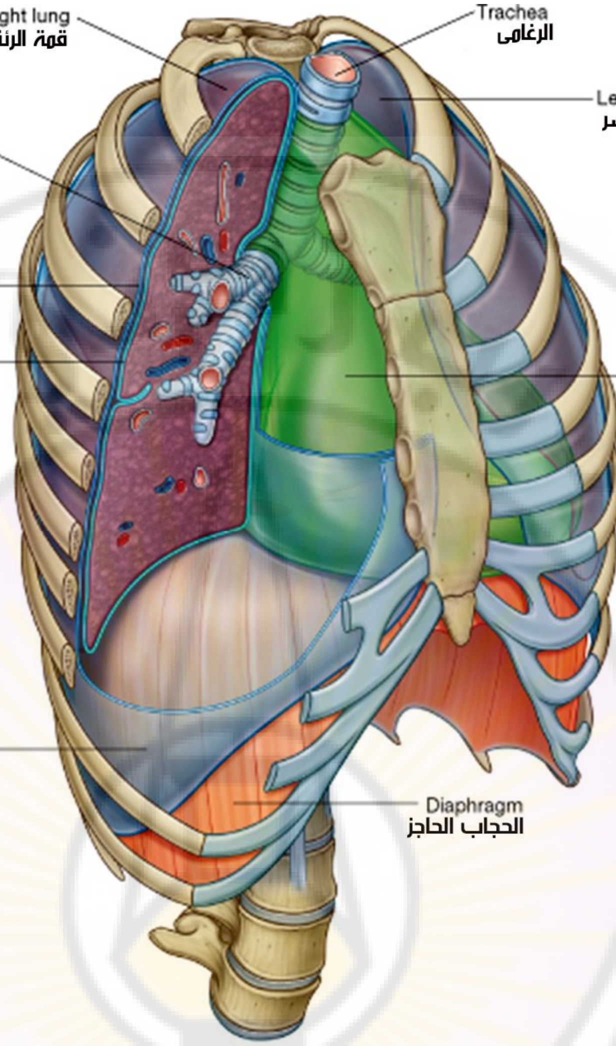
تمهيد

يضم جهاز التنفس جزءاً ناقلاً وجزءاً مشكلاً للصوت وجزءاً تنفسياً، ومن الضروري التعرف على القفص الصدري والحجاب الحاجز لعلاقتهما بالتنفس (الشكل 4-1).

يصل الهواء إلى الرئتين عبر الجزء الناقل الذي يشمل الأنف والبلعوم والحنجرة والرغامى. وحين مرور الهواء عبر هذه الأعضاء تتم تصفيته وترطيبه وتسخينه أو تبريده، وذلك بوساطة الطبقة الخلوية المبطنة لهذه الطرق وتدعى المخاطية.

أما الجزء التنفسي فيضم الرئتين اللتين تحيط بكل منهما طبقة مضاعفة من غشاء مصلي تدعى الجنبة. تتفرع الطرق الهوائية داخل الرئتين وتنتهي بالأسناخ التي تكون وثيقة الصلة بالأوعية الشعرية حيث يتم في هذا المستوى مبادلة غاز ثاني أكسيد الكربون الدموي مع الأكسجين الموجود بالهواء. وهذا الجزء التنفسي يرتبط عمله بالحجاب الحاجز والقفص الصدري.

بينما يتخصص بتشكيل الصوت والتدخل بدور في الكلام العضو المسمى الحنجرة. وهناك قسم من البلعوم مشترك مابين الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي.



الشكل (4-1). جوف الصدر.

أولاً- الأنف Nose

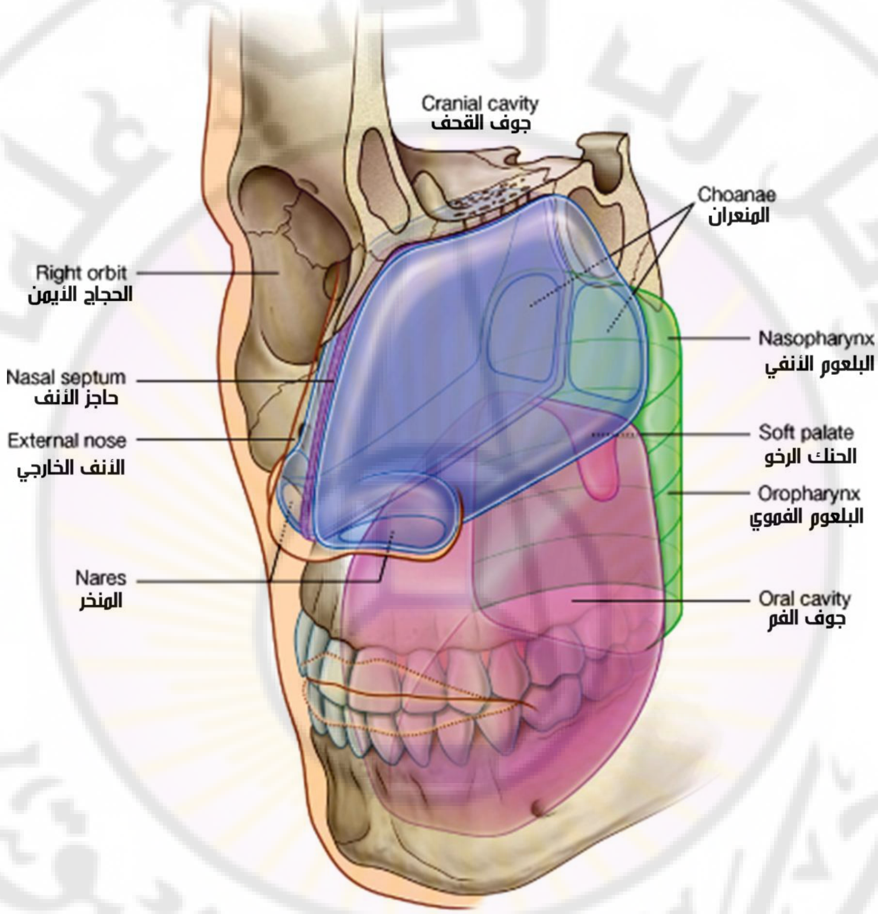
يشمل الأنف جزأين وهما: جزءٌ سطحيٌّ ظاهرٌ في الوجه يسمى الأنف الظاهر external nose، وجزءٌ عميقٌ يمتد نحو الخلف ويسمى جوف الأنف nasal cavity. ومن حيث البنية الهيكلية، للأنف بنية غضروفية – عظمية.

1- الأنف الظاهر External nose

يضم الأنف الظاهر ما يلي:

- **قمة Apex** حرة.
- **جذراً Root** يتصل مع الجبهة.

- **ظهر الأنف Dorsum of the nose** الذي يتجه نحو الأمام (الشكل 4-2).
- **جناحي الأنف Alae of the nose** اللذين تحيط حافتاهما السفليتان بفتحتي الأنف الأماميتين أي بالمنخرين narinae اللذين يمر الهواء عبرهما إلى جوف الأنف . يفصل ما بين المنخرين حاجز الأنف (الوترة الأنفية) nasal septum.



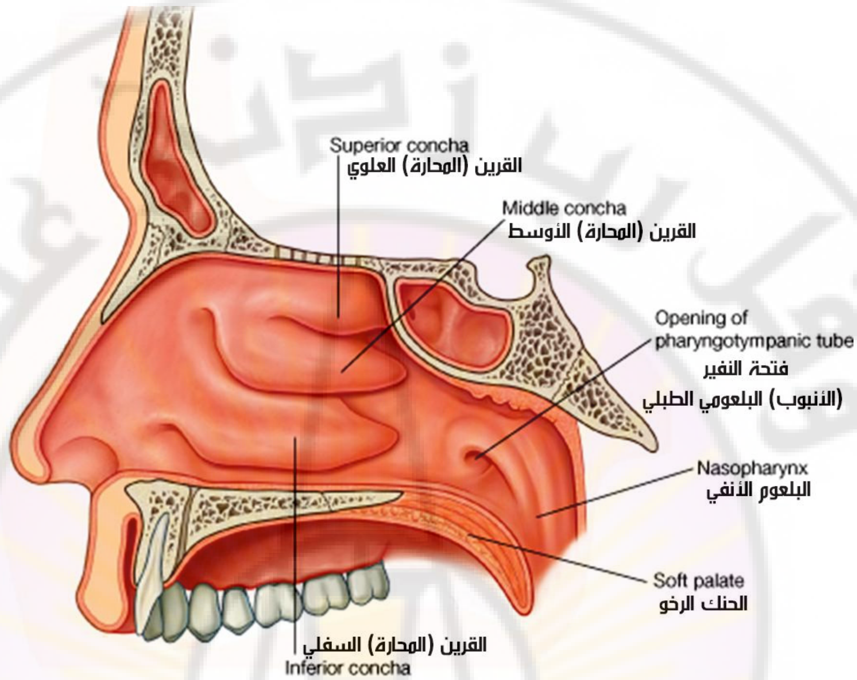
الشكل 4-2. الأنف الظاهر.

2- جوف الأنف Nasal cavity

يمتد هذا الجوف من المنخر في الأمام حتى المنعر (الكوَّة) choana في الخلف (الشكل 4-3).

له عدة اتصالات مع الجوار منها اتصال مع الجيب الجبهي والجيب الوتدي، وفي الأسفل ينعزل عن جوف الفم بالحنك الصلب، بينما يتصل في الخلف مع البلعوم الأنفي، وفي الوحشي مع الحجاج والجيب

الفكي والخلايا الغربالية. وتوجد في جوف الأنف فتحة عظمية واقعة في الأمام والوحشي والأسفل تسمى الفتحة الكمثرية piriform aperture. ينفتح جوف الأنف في الخلف على البلعوم بفتحتين تسميان المنعرين (الكوتين). ينقسم جوف الأنف إلى جوفين أيمن وأيسر يفصل بينهما الحاجز الأنفي.



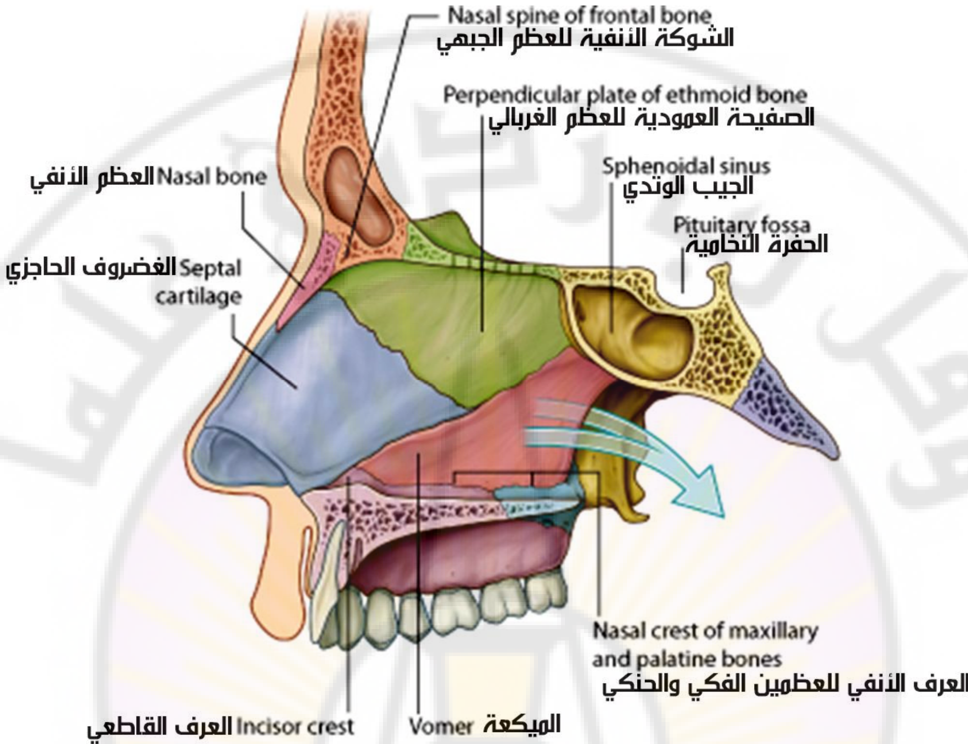
الشكل (4-3)- الجدار الوحشي لجوف الأنف.

أ- حدود جوف الأنف

- الجدار العلوي أو السقف، تسهم في تشكيله العظام: الجبهي، والغربالي، والوتدي.
- الجدار السفلي أو الأرضية، يشكله الحنك الصلب.
- الجدار الإنسي أو الوتيرة الأنفية، وهي صفيحة عمودية عظمية وغضروفية (الشكل 4-4).
- الجدار الوحشي، وهو جدار معقد تشكله أجزاء من عظام مجاورة منها:

- المحارة (القرين) الأنفية العلوية: وتقع تحتها فسحة هي الصماخ العلوي superior meatus حيث ينفتح عليها خلايا غربالية، بينما ينفتح فوق القرين الجيب الوتدي (الشكل 4-3).
- المحارة (القرين) الأنفية المتوسطة: ويقع تحتها الصماخ الأوسط middle meatus، الذي يتلقى فتحتي الجيبين الفكي والجبهي.

- المحارة (القرين) الأنفية السفلية وهي بنية مستقلة، ويتوضع تحتها الصماخ السفلي inferior meatus، وهو الذي يتلقى فتحة القناة الدمعية الأنفية.



الشكل 4-4. جدار الأنف الإنسي.

ب- مخاطية الأنف Nasal mucosa

تبطن هذه المخاطية جدران جوف الأنف. تحوي في أعلاها المنطقة الشمية التي تعصبها حزم العصب الشمي.

3- الجيوب المجاورة (جانب) للأنف Paranasal sinuses

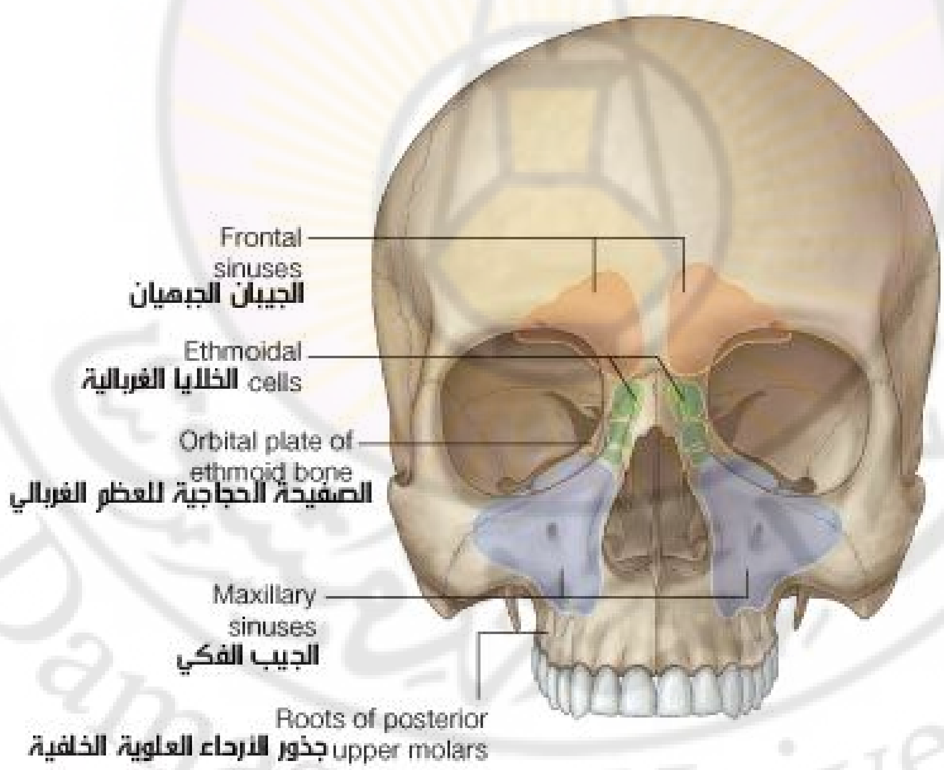
الجيوب المجاورة (جانب) للأنف أجواف واقعة داخل العظام: الفكي، والجبهي، والوتدي، والغربالي (الشكل 4-5، والشكل 4-6). يكون بعضها موجوداً حين الولادة، وهي تتوسع مع العمر حتى البلوغ وفترة الكهولة. يختلف هذا التوسع كثيراً تبعاً للأشخاص. ولمعرفة وضعها نستخدم الصور الشعاعية البسيطة أو بعد حقن مادة ظليلة داخلها.

أ- **الجيب الفكي Maxillary sinus:** الجيب الفكي هو أكبر الجيوب المجاورة (جانب) للأنف، وهو يتوضع داخل جسم العظم الفكي العلوي. ينفتح الجيب الفكي على الصماخ الأوسط الأنفي.

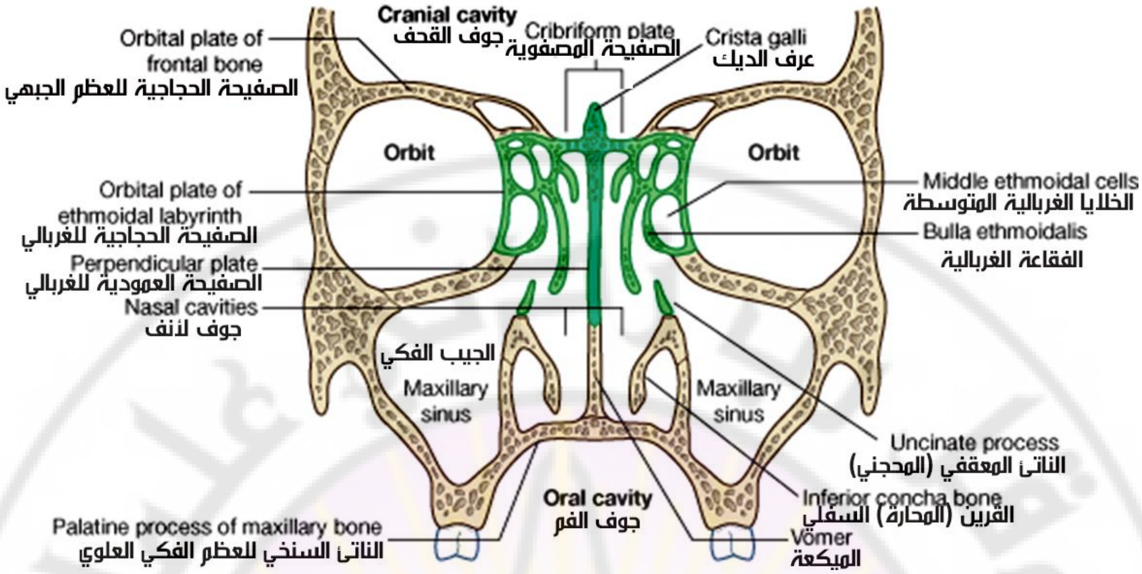
ب- الجيب الغربالي Ethmoidal sinus: يتكون الجيب الغربالي من أجواف صغيرة (4-17 في كل جانب) محتفرة في تيه العظم الغربالي بين الحجاج وجوف الأنف. تسمى مختلف أقسام هذا الجيب الخلايا الغربالية cellulae ethmoidalis، التي تتفتح على الصماخين العلوي والمتوسط.

ج- الجيب الجبهي Frontal sinus: له اتصال مع الخلايا الغربالية الأمامية أحياناً. ينفصل هذا الجيب عن نظيره في الجهة المقابلة بحاجز عظمي مائل عموماً نحوى إحدى الجهتين. ينفتح الجيب الجبهي على الصماخ الأوسط الأنفي.

د- الجيب الوتدي Sphenoidal sinus: يقع الجيب الوتدي داخل جسم العظم الوتدي. وقد يمتد أحياناً إلى داخل العظم القذالي. وهو ينقسم إلى قسمين أيمن وأيسر. ينفتح الجيب الوتدي على جوف الأنف فوق المحارة (القرين) العلوية.



الشكل 4- 5. الجيوب المجاورة (جانب) للأنف.



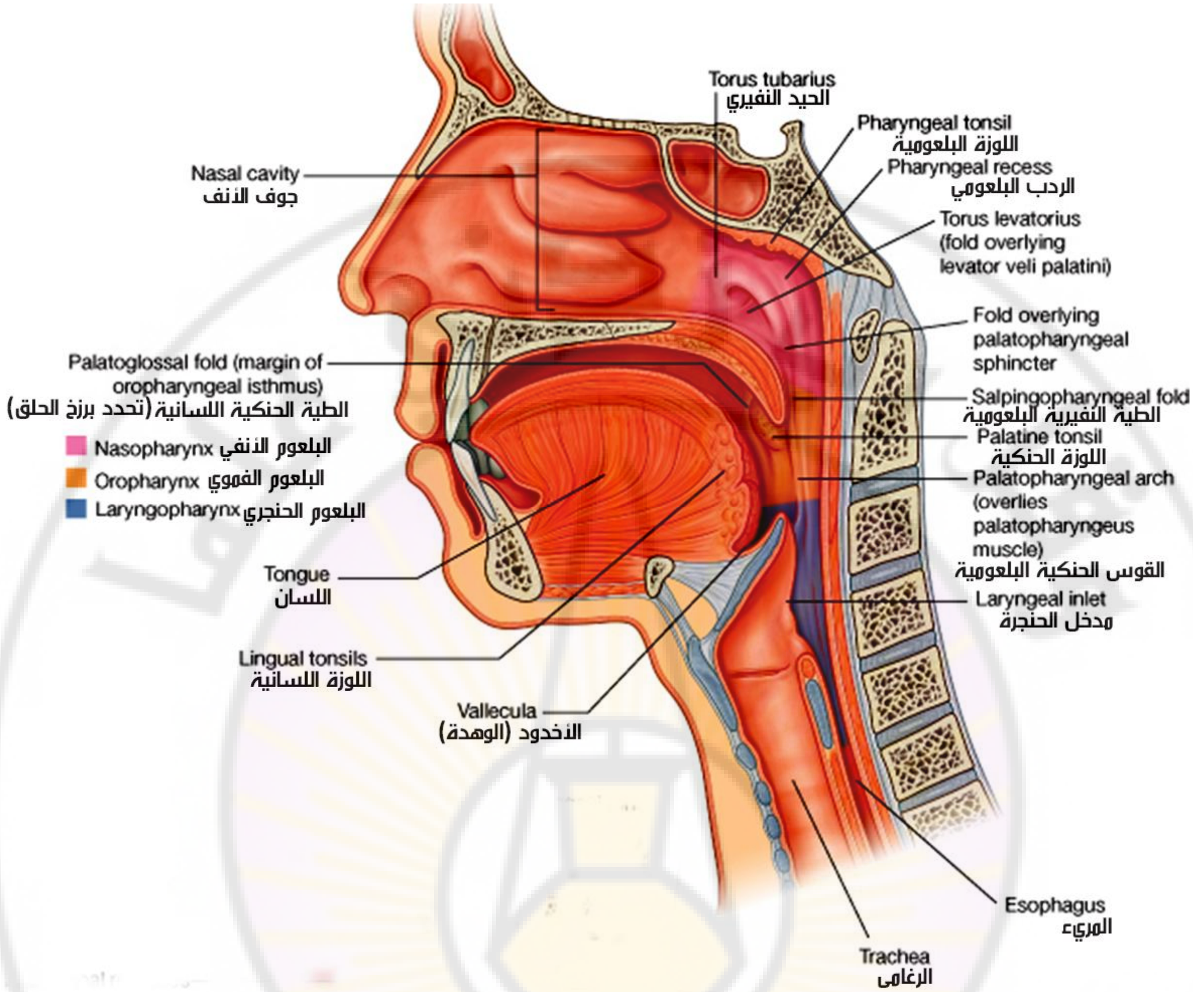
الشكل 4– 6. مقطع إكليلي للجيوب.

ثانياً– البلعوم Pharynx

البلعوم هو جزء مشترك بين جهازي التنفس والهضم (الشكل 4–7). يقع خلف أجواف الأنف والفم والحنجرة، ولذلك يقسم إلى ثلاثة أجزاء هي البلعوم الأنفي nasopharynx والبلعوم الفموي oropharynx والبلعوم الحنجري laryngopharynx .

يمتد البلعوم من قاعدة القحف حتى الحافة السفلية للغضروف الحلقي (مقابل الفقرة الرقبية السادسة ر6) حيث يتمادى بالمريء.

البلعوم هو أنبوب مكون من طبقات عضلية وليفية، وهو ذو بطانة خلوية عديدة الطبقات تدعى مخاطية البلعوم. يشكل البلعوم طريقاً مشتركاً للبلع والتنفس يتقاطع فيه الطريقان الهوائي والهضمي. أما من حيث المجاورات: ينفتح البلعوم **في الأمام** على أجواف الأنف والفم والحنجرة، ويجاور **في الخلف** الفقرات الرقبية الست الأولى. ويجاوره **في الوحشي** الغمد السباتي المكون من الشريان السباتي (المشترك أو الداخلي بحسب المستوى) والوريد الوداجي الداخلي (الباطن) والعصب المبهم .



الشكل 4–7. مقطع ناصف للبلعوم.

أقسام البلعوم: ويقسم إلى ثلاثة أجزاء: أنفي، وفموي، وحنجري (الشكل4– 7).

1– البلعوم الأنفي Nasopharynx

يشكل جوف الأنف والبلعوم الأنفي قسماً وظيفياً من جهاز التنفس (الشكل 4–7)، يتميز الجدار الوحشي (الجانبي) للبلعوم الأنفي بوجود الفتحة البلعومية للنفير (الأنبوب) البلعومي الطبلي الموافق pharyngotympanic tube، الذي يسمى أيضاً النفير السمعي، وهو أنبوب عضلي غضروفي عظمي يصل البلعوم الأنفي بجوف الطبل، ويعمل على المعادلة بين الضغط الجوي والضغط داخل الجوف الطبلي.

يتألف النفير البلعومي الطبلي من جزأين: غضروفي وعظمي. يبقى الجزء الغضروفي من النفير البلعومي الطبلي مغلقاً في أغلب الحالات، إلا في أثناء البلع والتثاؤب اللذين يحول الفتح في أثنائهما دون تشكل ضغط مرتفع في الأذن الوسطى. يعمل التقلص المتزامن للعضلتين رافعة شراع الحنك وموترة شراع الحنك على فتح النفير البلعومي الطبلي.

حين الصعود إلى ارتفاعات عالية، في الجبال أو الطائرة مثلاً، يصبح الهواء أقل كثافة (نقص الضغط الجوي) فيتمدد هواء الأذن الأوسطى، ويدفع غشاء الطبل باتجاه الوحشي. فإذا لم يحصل بلع يسبب ارتفاع الضغط النسبي الذي تشكل في الأذن الوسطى، انفتاح النفير البلعومي الطبلي انفتاحاً يشعر به الشخص بسهولة على شكل "طقة". وحين الهبوط تكون تغيرات الضغط معاكسة، ولكن في كلتا الحالتين يتم الشعور بهذه التغيرات داخل الأذن الوسطى، ويمكن أن يضطرب السمع مؤقتاً. يتعادل الضغطان على جانبي غشاء الطبل في أثناء البلع أو التثاؤب اللذين يسبب كلاهما انفتاح النفير البلعومي الطبلي.

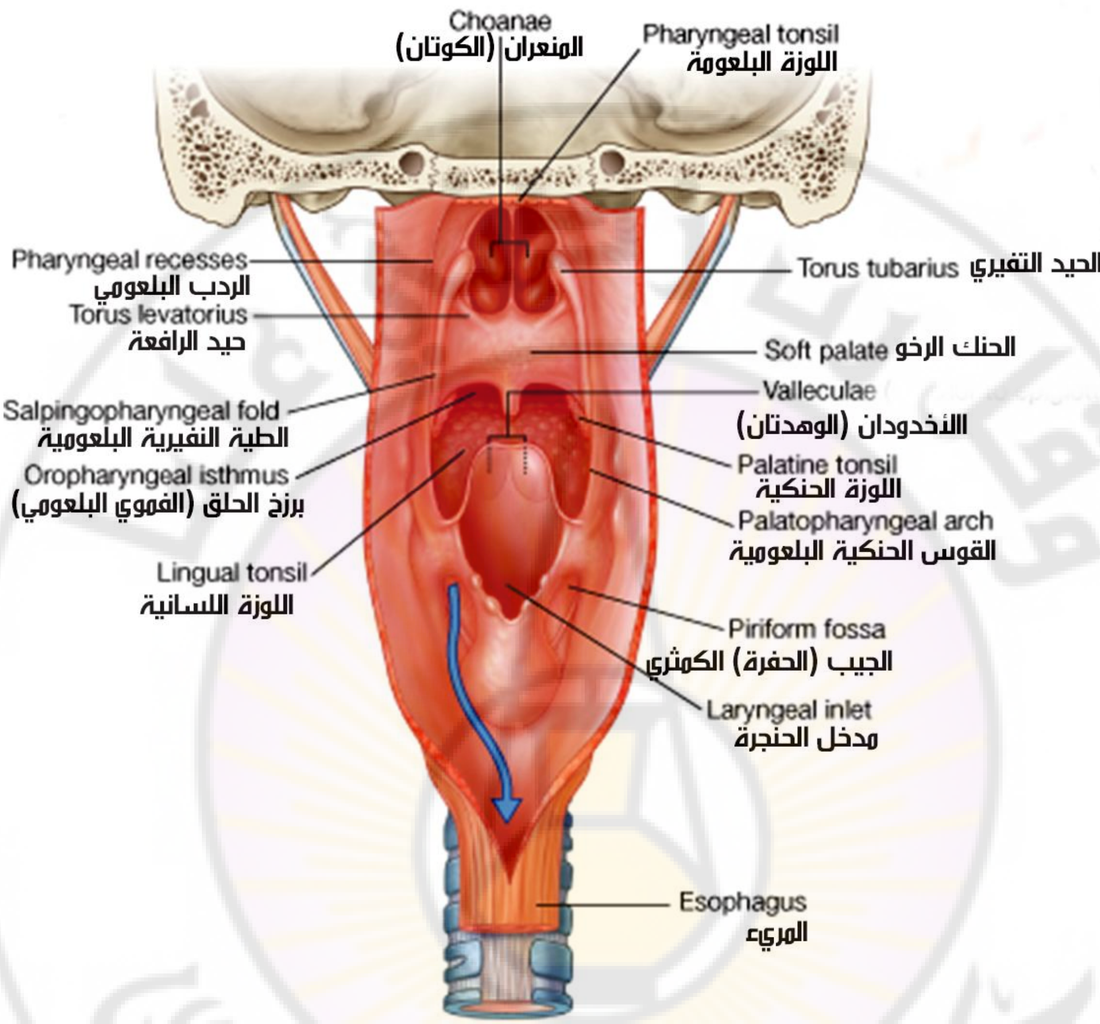
2- البلعوم الفموي Oropharynx

يمتد من شراع الحنك في الأعلى إلى الحافة العلوية للفلكة في الأسفل. وهو يتصل في الأمام مع جوف الفم. انظر الشكل (4-8).

يجاور البلعوم الفموي في الخلف، جسم ثاني فقرة رقبية. توجد على الجدار الجانبي للبلعوم الفموي قوسان متباعدتان هما القوس (الطية) الحنكية اللسانية في الأمام والقوس (الطية) الحنكية البلعومية في الخلف. يحوي البلعوم الفموي اللوزة الحنكية palatine tonsil، وهي عضو مزدوج يتألف من كتلة من نسيج لمفي حاوٍ مراكز مولدة (جريبات لمفية) تلامس في السطح بشرة البلعوم. تتوضع كل من اللوزتين في الجدار الوحشي للبلعوم الفموي (في جدار برزخ الحلق) في حفرة تسمى الحفرة اللوزية.

3- البلعوم الحنجري Laryngopharynx

يمتد من الحافة العلوية للفلكة إلى الحافة السفلية للغضروف الحلقي حيث يتمادى بالمريء. (الشكل 4-8). يحوي البلعوم الحنجري في الأمام فتحة الحنجرة والوجه الخلفي للغضاريف: الطرجهاليين والحلقي، ويجاور في الخلف أجسام الفقرات الرقبية ر4، ر5، ر6.



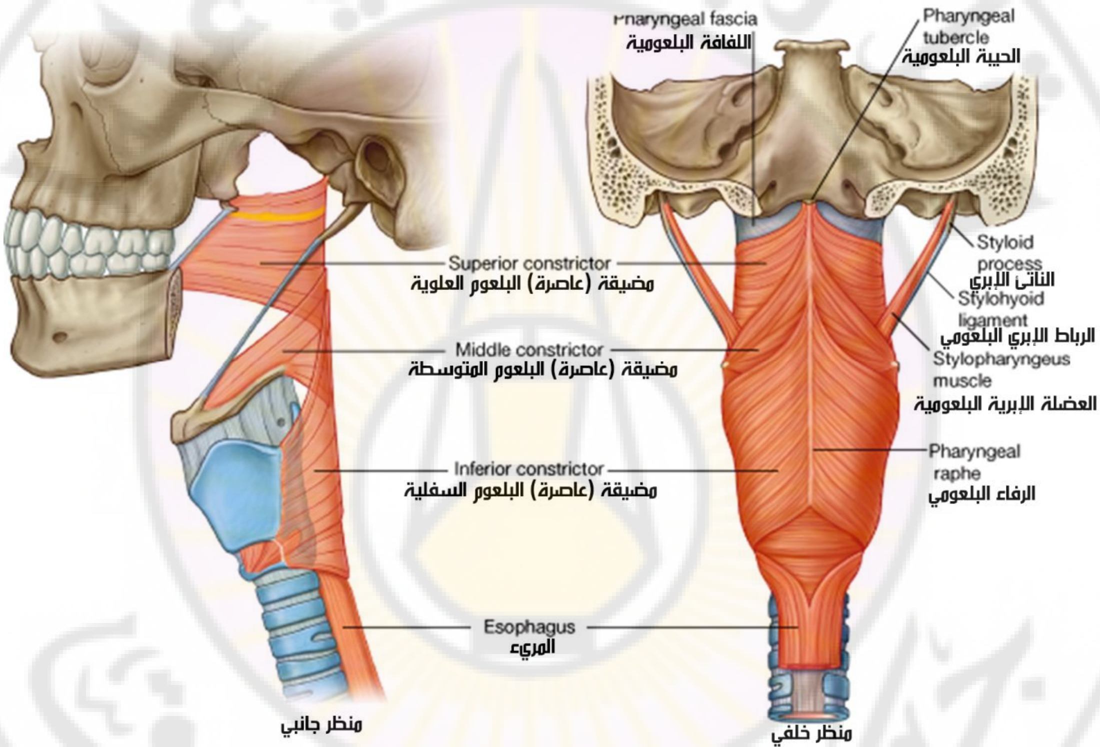
الشكل 4-8. جوف البلعوم.

4- عضلات البلعوم Muscles of pharynx

يشمل القسم الأكبر من جدار البلعوم مستويين عضليين: خارجي، وداخلي. انظر الشكل (4-9). الطبقة العضلية الخارجية دائرية ومكونة من العضلات المضيقة (العاصرة) الثلاث. الطبقة العضلية الداخلية طولانية وتشمل ثلاث عضلات. تقع المراكز الثابتة للعضلات المضيقة في الأمام على العظام والغضاريف التي تشكل منشأ لهذه العضلات، وتنتشر العضلات نحو الخلف فتغطي بعضها بعضاً من الأسفل نحو الأعلى، وهي ترتكز على رفاية وترية ناصفة. شُبِّه تشابك العضلات بتشابك ثلاثة أصص موضوعة بعضها ضمن بعض وقُصَّ جدارها الأمامي. العضلات المضيقة الثلاث هي:

- مضيقة (عاصرة) البلعوم السفلية Inferior pharyngeal constrictor.
- مضيقة (عاصرة) البلعوم الوسطى Middle pharyngeal constrictor.
- مضيقة (عاصرة) البلعوم العلوية Superior pharyngeal constrictor.

عضلات الطبقة الداخلية الطولانية هي: الحنكية البلعومية، والإبرية البلعومية، والنفيرية البلعومية.



الشكل 4-9.عضلات البلعوم.

وظيفة عضلات البلعوم

تضغط العضلات العاصرة (المضيقة) على محتوى جدران البلعوم، فتشارك مشاركة فعالة في البلع. وتعمل العضلتان الإبرية البلعومية والحنكية البلعومية على رفع البلعوم والحنجرة.

ثالثاً– الحنجرة Larynx

الحنجرة هي العضو الذي يصل القسم السفلي من البلعوم بالرغامى وهي تفيد:

- كصمام أمان يحمي الطرق الهوائية أثناء البلع.
- وفي الحفاظ على انفتاح الطرق الهوائية لأجل التنفس.
- وفي التصويت.

يبلغ طول الحنجرة عند الرجل البالغ نحو 4.5 سم، وهو أقل من ذلك بقليل عند المرأة. ينجم هذا الاختلاف في الطول عن كون حنجرة الرجل يزداد نموها بعد البلوغ.

1– مجاورات الحنجرة

في الأمام الجلد واللفافة السطحية، **وفي الخلف** البلعوم الحنجري وأجسام الفقرات الرقبية من 3 إلى 6، و**في الوحشي** الغمد السباتي والغدة الدرقية.

2– غضاريف الحنجرة Cartilages of larynx

تضم الغضاريف التالية: الدرقي، والفلكي (لسان المزمار)، والحلقي، والطرجهاليين، والقرينيين، والإسفينيين (الشكل 4–10).

أ– الغضروف الدرقي Thyroid cartilage: يشمل الغضروف الدرقي صفيحتين رباعيتين تسميان الصفيحتين الدرقيتين . تلتحم هاتان الأخيرتان إحداهما بالأخرى في الأمام لكنهما تتباعدان باتجاه الخلف. يشكل هذا الالتحام بروزاً ناصفاً هو الشامخة الحنجرية laryngeal prominence (المعروفة باسم تفاحة آدم) المجسوسة بسهولة والمرئية في الحي. تبلغ الزاوية المشكلة بين الصفيحتين الدرقيتين نحو 90° عند الرجل، ولكنها أكبر قليلاً عند المرأة. تتمادى كل صفيحة درقية نحو الأعلى ونحو الأسفل بقرنين.

ب– الغضروف الحلقي Cricoid cartilage: يشبه بشكله خاتماً ذا فص كبير. له صفيحة خلفية وقسم أمامي أضيق هو القوس الحلقية. تشير الحافة السفلية للغضروف الحلقي إلى الحد بين البلعوم والحنجرة من جانب والمريء والرغامى من جانب آخر. ترتبط الحافة السفلية له بالحلقة الرغامية الأولى بوساطة الرباط الحلقي الرغامي. يحوي الغضروف الحلقي في الوحشي سطحاً يتمفصل مع القرن السفلي

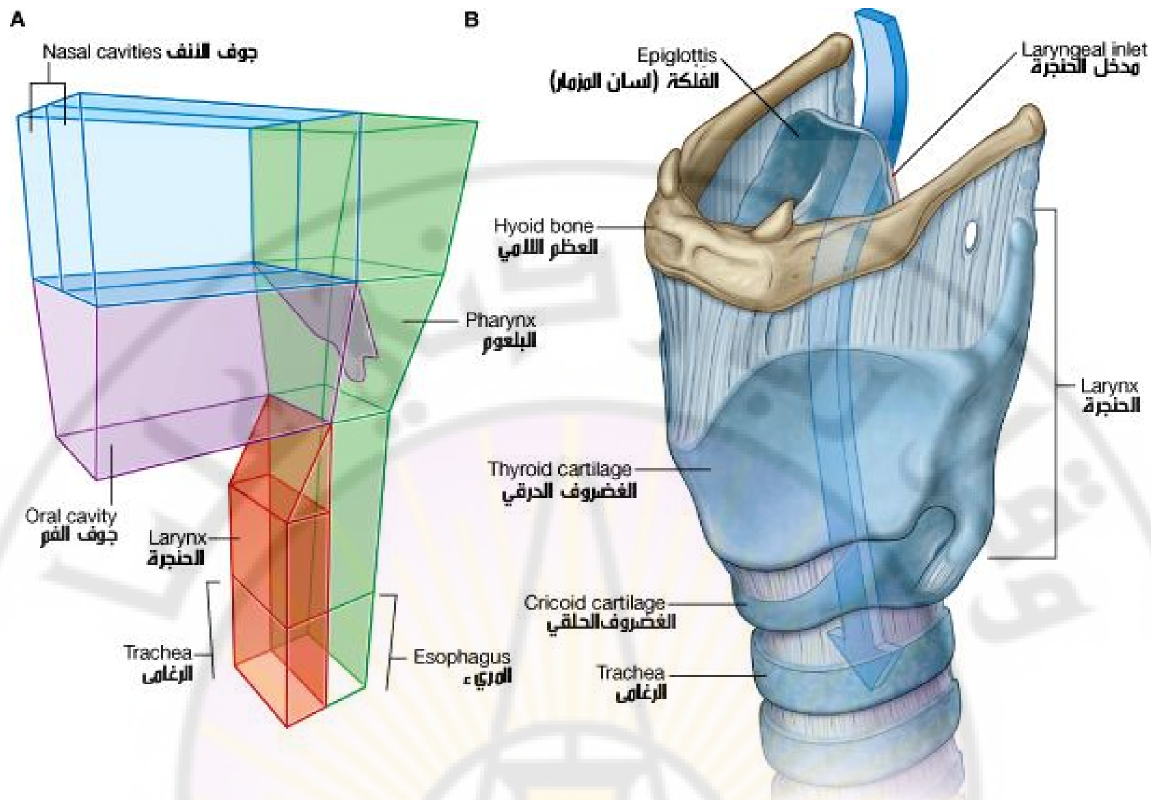
للغضروف الدرقي. يقع الغضروف الحلقي في مستوى الفقرة الرقبية السادسة، ويمكن بسهولة جس القوس الحلقية في الحي.

ج- **الغضروفان الطرجهاليان Arytenoid cartilages:** يتمفصل كل غضروف طرجهالي مع الحافة العلوية لصفيحة الغضروف الحلقي. له قمة معقوفة نحو الإنسي والخلف ويقع فوقها الغضروف القريني. وله قاعدة تنتأ منها استطالتان: الناتئ الصوتي vocal process الذي يتجه نحو الأمام ويرتبط به الرباط (الحبل) الصوتي، والناتئ العضلي muscular process الذي يتجه نحو الوحشي، وترتبط به العضلات: الدرقية الطرجهالية والحلقيتان الطرجهاليتان الخلفية والوحشية.

د- **الغضروفان القرينيان Corinculate cartilages:** كل غضروف قريني هو كرة صغيرة متوضعة فوق قمة الغضروف الطرجهالي الموافق.

هـ- **الغضروفان الإسفينينان Cuneiform cartilages:** غضروفان غير ثابتين يشبه الواحد منهما عصية ويقع أمام الغضروف القريني.

و- **غضروف الفَلْكة (لسان المزمار) Epiglottis:** غضروف على شكل ورقة لبعض أنواع الشجر، كالليمونة، وتغطي المخاطية قسماً كبيراً منه. تقع الفلكة خلف جذر اللسان وجسم العظم اللامي وأمام فوهة مدخل الحنجرة.



الشكل 4–10. غضاريف الحنجرة.

3– مفاصل الحنجرة Joints of larynx

أ– المفصل الحلقي الدرقي Cricothyroid articulation: مفصل زليلي يجمع في كل من الجانبين بين القرن السفلي للغضروف الدرقي والقسم الوحشي الموافق من الغضروف الحلقي.

ب–المفصل الحلقي الطرجهالي Cricoarytenoid articulation: هذا المفصل من نمط زليلي أيضاً، وهو يجمع بين الحافة العلوية لصفيحة الغضروف الحلقي وقاعدة الغضروف الطرجهالي في المنطقة المجاورة لناتئه العضلي.

4- مدخل الحنجرة Aditus (inlet) laryngeus

يصل مدخل الحنجرة بين البلعوم الحنجري وجوف الحنجرة، وهو يتوضع في مستوى مائل ويتجه بالأحرى نحو الخلف. تحده في الأمام الحافة العلوية للفلكة، وفي الجانبين الطيتان الفلكيتان الطرجهاليتان، وفي الأسفل والخلف الطية بين الطرجهالية. يتيح الفحص بالمرآة رؤية مدخل الحنجرة جيداً في الشخص الحي.

5- جوف الحنجرة Laryngeal cavity

ينقسم جوف الحنجرة إلى ثلاثة أقسام (الدهليز، والبطينين مع القسم الواقع فيما بينهما، والجوف تحت المزماري) بوساطة زوجين من طيات أفقية هما الطيتان الدهليزيتان والطيتان الصوتيتان (الشكل4-11).

أ- دهليز الحنجرة Laryngeal vestibulum: يمتد الدهليز من مدخل الحنجرة إلى الطيتين الدهليزيتين.

ب-الطيتان الدهليزيتان Vestibular folds: تمتدان من الغضروف الدرقي في الأمام، إلى منطقة الغضروفين الإسفينيين في الخلف (يطلق عليهما أحياناً اسم الحبلين الصوتيين الكاذبين). تتكون كل طية دهليزية من نسيج مرن شحمي، وغدد مخاطية، وتحوي ضمنها الرباط الدهليزي. لهاتين الطيتين دور حماية ولا تؤثران في الحالة الطبيعية في الصوت.

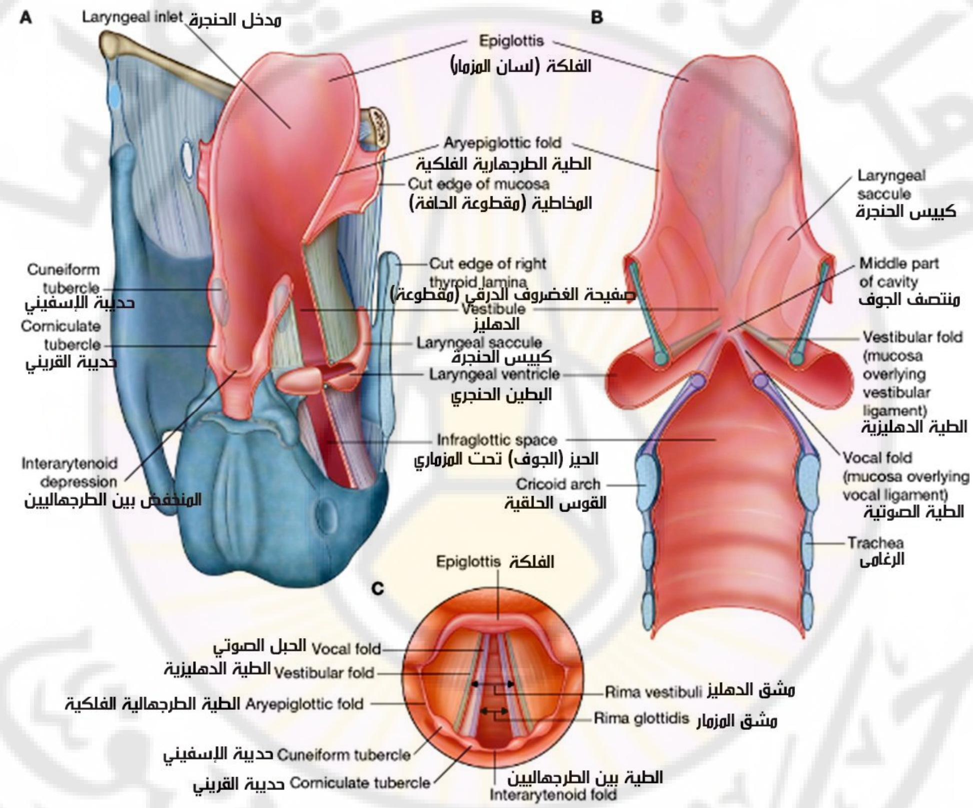
ج- البطينان الحنجريان Ventricles of the larynx: يمتد بطين الحنجرة في كل جانب من الطية الدهليزية في الأعلى إلى الطية الصوتية في الأسفل. يتصل البطينان فيما بينهما عبر القسم الناصف من جوف الحنجرة.

د- المزمار Glottis: منطقة في الحنجرة تشمل الطيتين الصوتيتين والفسحة الفاصلة بينهما التي تسمى مشق المزمار rima glottidis.

هـ- الطيتان الصوتيتان Vocal folds (الحبلان الصوتيان أو "الحبلان الصوتيان الحقيقيان"): شريطان صغيران عضليان غشائيان متحركان بلون أبيض صدفي وواقعان تحت الطيتين الدهليزيتين وإنسيهما.

تمتد هاتان الطيتان من زاوية الغضروف الدرقي في الأمام إلى الناتئين الصوتيين للغضروفين الطرجهاليين في الخلف. تتكون الطية من رباط صوتي مكون من نسيج مرن، وتشكل العضلة الصوتية (التي هي قسم من العضلة الدرقية الطرجهالية) بنية الطية الصوتية.

و-**الجوف تحت المزماري Infraglottic cavity:** هو القسم السفلي من جوف الحنجرة. يمتد من الأعلى نحو الأسفل من مشق المزمار إلى الرغامى.



الشكل 4-11. أجواف الحنجرة.

6- عضلات الحنجرة Muscles of larynx

أ- العضلات الداخلية المنشأ

عضلات الحنجرة الداخلية الرئيسية هي: الحلقية الدرقية، والحلقية الطرجهالية الخلفية، والحلقية الطرجهالية الوحشية، والطرجهالية المستعرضة، والدرقية الطرجهالية، والصوتية، والطرجهالية المائلة. هذه العضلات مزدوجة عدا الطرجهالية المعترضة (الشكل 4-12). عضلات الحنجرة ذات تعصيب غني ويأتيها من العصبين المبهمين وفروعهما.

ب- العضلات الخارجية المنشأ

تربط هذه العضلات الحنجرةَ بالبنى المجاورة وتعمل على تحريك الحنجرة (رفعها وخفضها).

على الرغم من التعقيد الذي تتصف به عضلات الحنجرة فإنه يمكن تصنيفها في:

- عضلات مقربة (أو مضيقة) مسؤولة عن غلق الحنجرة.
- عضلات مبعدة (أو موسعة) مسؤولة عن فتح الحنجرة (العضلة الحلقية الطرجهالية الخلفية).

7- تشكيل الصوت

يتطلب التصويت:

1- زفر الهواء المحتوى داخل الرئتين، وذلك بتأثير الحجاب والعضلات البطنية والعضلات الوربية.
2- اهتزاز الهواء باصطدامه بالطيتين الصوتيتين اللتين تضبط توترهما وموقعهما آلية عضلية.
3- الطنين وتمفصل الكلام اللذين يحصلان في أجواف الأنف والفم والبلعوم مع مشاركة العضلات الشفوية واللسانية والحنكية.

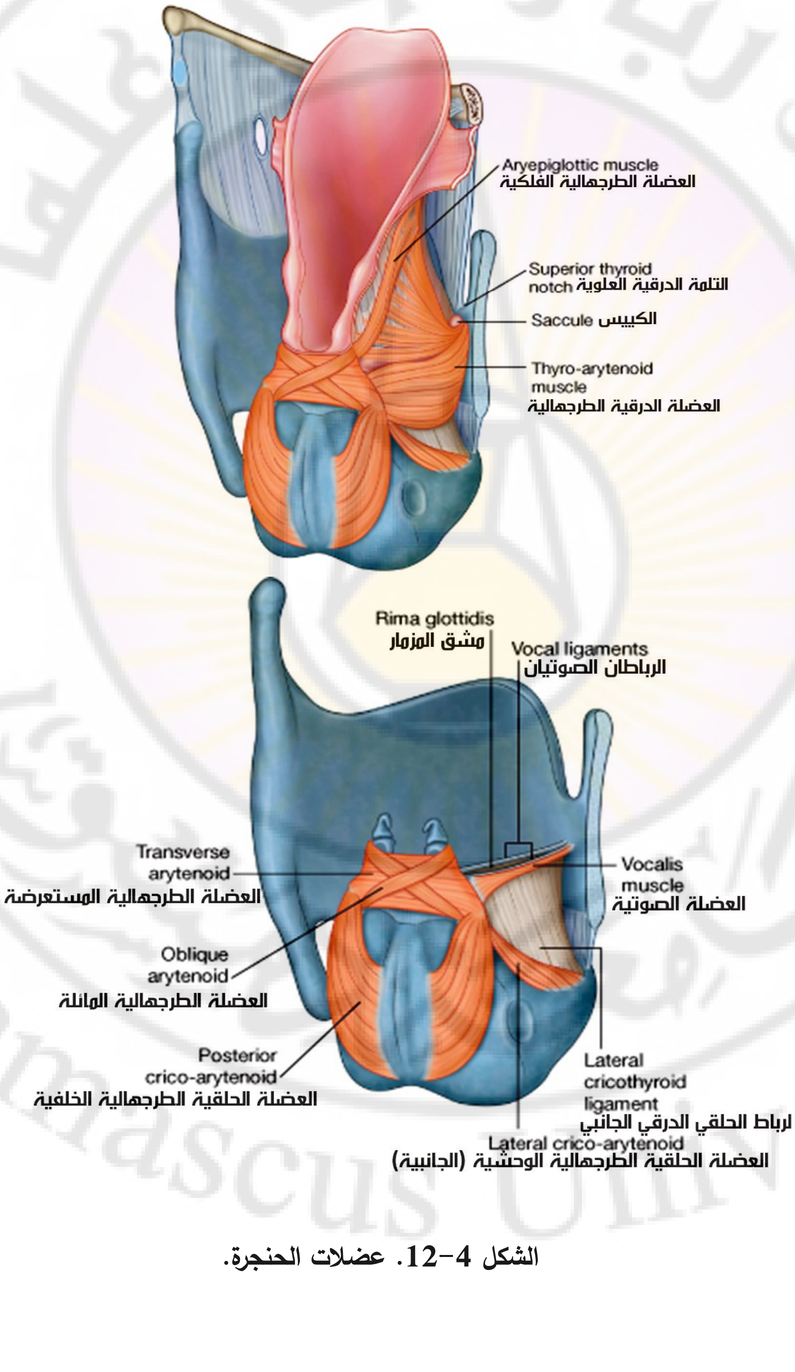
الحنجرة هي العضو المحدث للأصوات الأولية التي تتحول إلى كلام بوساطة أجواف الطنين المختلفة الواقعة فوق الحنجرة وتحتها. أجواف الطنين العلوية (الفم والبلعوم والأنف) هي أعضاء مهمة للكلام، وقد لوحظ أنه يمكن للمريء بعد استئصال الحنجرة أن يخدم في إحداث الأصوات الأولية ولكن السيطرة على ارتفاع الصوت تزول.

إن أفعال عضلات الحنجرة الداخلية غير واضحة جيداً كلها. يعتقد المؤلفون عموماً أن العضلتين الحلقية الدرقية والصوتية تعدلان طول الطيتين الصوتيتين وتوترهما، فتؤديان بذلك دوراً في تشكيل نبرة الصوت.

السعال والعطاس: منعكسان تنفسيان حيث يكون مشق المزمار فيهما مغلقاً في البدء، ثم ينفتح فجأة بشكل يقذف فيه الهواء باتجاه الفم أو الأنف.

الهقات: منعكسات شهيقية يتوقف تواترها على التقلصات المتقطعة للحجاب والمزمار منغلق كلياً أو جزئياً.

الضحك: يحدث نتيجة زفير فجائي وترافقه غالباً الأصوات (ها، ها)..

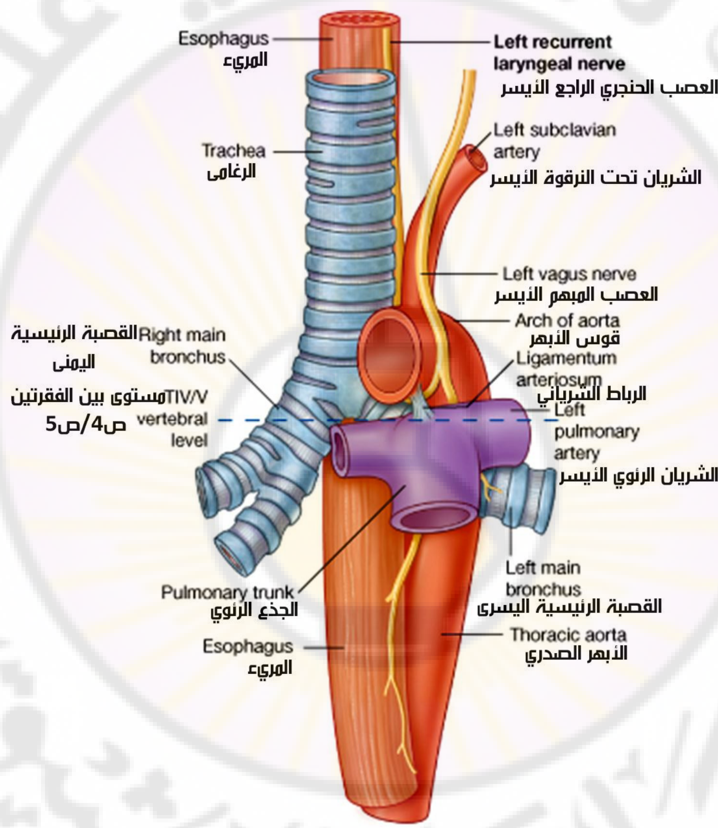


الشكل 4-12. عضلات الحنجرة.

رابعاً- الرغامى والقصبات Trachea and bronchi

1- الرغامى Trachea

تبدأ الرغامى في العنق حيث تتمادى مع القسم السفلي للحنجرة لتنزل أمام المريء. وبعدها تدخل جوف الصدر. وفي المنصف العلوي، تنقسم إلى قصبتين رئيستين: يمنى ويسرى. تتوضع الرغامى في المستوى الناصف، وهي مكونة من 16-20 حلقة غضروفية كل منها على شكل حدوة حصان مما يمنحها صلابة ويحول دون انخماصها (الشكل 4-13).



الشكل 4-13. الرغامى وعلاقتها بالمريء وبقوس الأبهر.

تتشعب الرغامي في مستوى الفقرة الصدرية الخامسة إلى القصبتين الرئيستين. يبلغ طول الرغامى نحو 9-15 سم.

مجاورات الرغامى: تمر قوس الأبهر أمام الرغامى ثم فوق القصبة الرئيسة اليسرى. يقع الشريان العضدي الرأسي والشريان السباتي المشترك الأيسر أمام الرغامى في البداية ثم يصعدان على التوالي أيمنها وأيسرها. ويقع المريء خلفها.

2- القصبات Bronchi

تمتد كل من القصبتين الرئيستين main bronchi من مشعب (مهماز) الرغامى إلى نقير(سرة) الرئة الموافقة. يميز في القصبة الرئيسية اليمنى right main bronchus قسمان أحدهما علوي حيث تغادر قصبة الفص العلوي، والآخر سفلي حيث تغادر قصبتا الفصين الأوسط والسفلي. تقسم القصبة الرئيسية اليسرى left main bronchus إلى قصبتين فصيتين لفصي الرئة اليسرى العلوي والسفلي.

القصبة الرئيسة اليمنى أقصر من اليسرى وهي تتوضع بشكل عمودي، أما القصبة اليسرى فهي أفقية التوضع تقريباً، وهذا التوضع يؤدي إلى أن انحشار الأجسام الأجنبية المستنشقة يكون أكثر تواتراً في القصبة اليمنى.

تنقسم القصبات الفصية lobar bronchi إلى قصبات قطعية (شدفية) segmental bronchi تتقسم مرات متعددة لتشكل في النهاية قصيبات تنفسية respiratory bronchioles تحمل أكياساً سنخية مبطنة بخلايا سنخية، يتم في مستواها المبادلات الغازية بين الهواء المستنشق والدم الموجود في الشعيرات الدموية.

خامساً- الرئتان Lungs

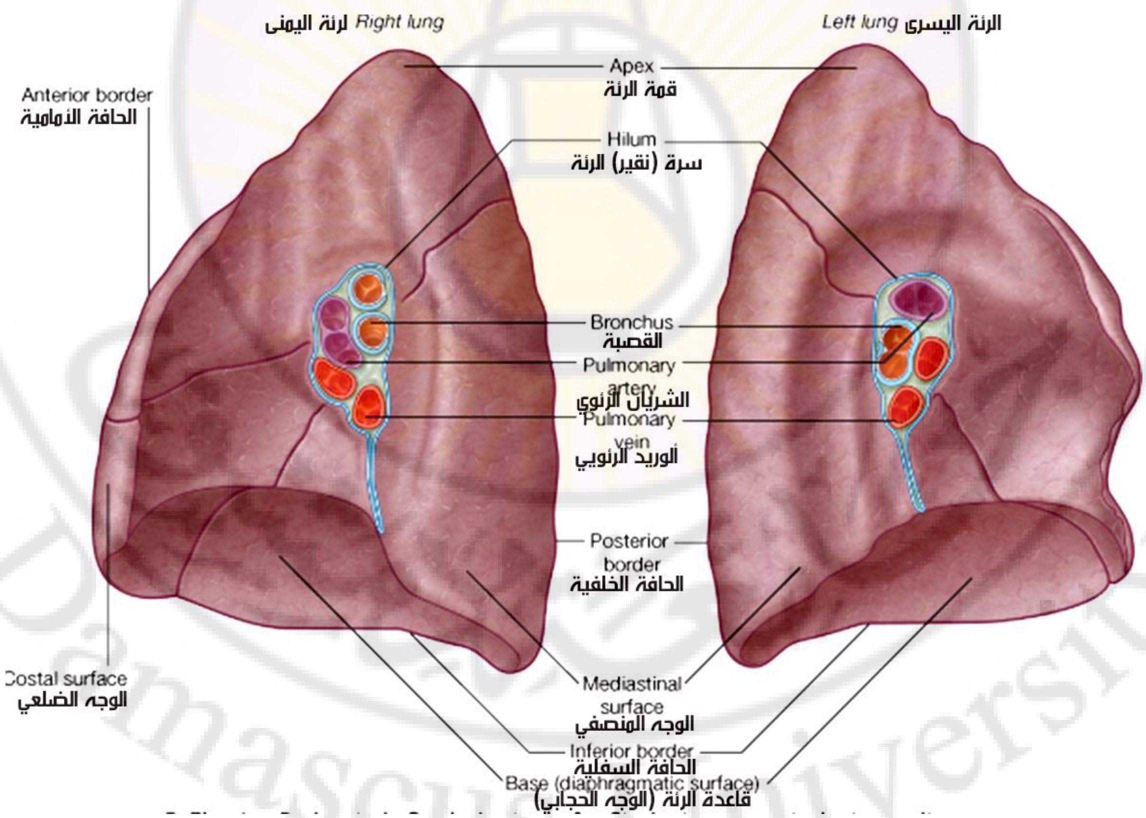
الرئتان هما عضوا التنفس. وهما عضوان خفيفان إسفنجيان ومرنان وتحويان دائماً بعض الهواء وتطفوان على الماء. تنفذ القصبة الرئيسية في كل من سرتي الرئتين ثم تنقسم داخل نسيج الرئة حيث تشكل جهاز قنوات متشعبة تسمى الشجرة القصبية.

تقود هذه القنوات الهواء حتى الأسناخ حيث تتم المبادلات التنفسية مع الدم. الرئة اليمنى أثقل من اليسرى وأعرض منها، وذلك لأن القلب يشغل فسحة على حساب الرئة اليسرى. يوصف لكل رئة قمة وقاعدة ووجهان: ضلعي وإنسي. يطلق على القاعدة اسم الوجه الحجابي. تنفذ في الوجه الإنسي لكل رئة قصبة رئيسية وأوعية رئوية يشكل مجموعها جذر الرئة.

يجاور الوجه الضلعي الأضلاع، ويجاور الوجه الإنسي أجسام الفقرات والمنصف بمافيه القلب. الوجه الحجابي مجوف وهو يستقر على قبة الحجاب، فيجاور عبر الحجاب الكبد في الأيمن والمعدة والطحال في الأيسر.

1- الفصوص Lobes والشقوق Fissures

تنقسم الرئة اليسرى إلى فصين علوي وسفلي بوجود الشق المائل وهو طويل وعميق وينفذ داخل الرئة حتى النقير (السرة)، أما الرئة اليمنى فهي تنقسم إلى ثلاثة فصوص علوي ومتوسط وسفلي نتيجة وجود شقين هما الشق المائل والشق الأفقي. يفصل الشق المائل الفصين العلوي والمتوسط عن الفص السفلي في الجهة اليمنى، والفص العلوي عن الفص السفلي في الجهة اليسرى، وأما الشق الأفقي فهو يتفرع في اليمين من الشق المائل، ويفصل بين الفصين العلوي والمتوسط (الشكل 4-14).



الشكل 4- 14. الوجهان المنصفيان للرئتين.

2- أوعية الرئتين

يتم ورود الدم غير المؤكسج عبر الشريانين الرئويين. أما الشرايين القصبية فهي شرايين وظيفتها تغذية نسيج الرئتين.

أ- الشريانان الرئويان Pulmonary arteries

يوجد شريان رئوي في كل جانب، وهما يشكلان فرعي انقسام الجذع الشرياني الرئوي الذي يحمل الدم من البطين الأيمن. يسير الشريان الرئوي في جذر الرئة ويدخل الرئة وهو يحمل الدم القاتم.

ب-الأوردة الرئوية Pulmonary veins

توجد في الرئة أوردة تعود بالدم الشرياني من المناطق التنفسية في الرئتين. تجتمع هذه الأوردة في كل جانب بوريدين رئويين يصبان في الأذينة اليسرى، وهما يحملان الدم المؤكسج.

3-التنفس Respiration

إن الوظيفة الأساسية للرئتين هي أكسجة الدم الوريدي وهذا يتطلب:

- **التهوية** التي تؤدي إلى وصول الهواء إلى الأسناخ.
- **التبادل الغازي:** أي مرور غازي $Co_2\&o_2$ عبر الغشاء السنخي، الذي يفصل بين السنخ والشعيرة الدموية.
- **الدوران الدموي** داخل شعيرات الرئتين.

يبلغ عدد مرات التنفس وسطياً 11-14 مرة في الدقيقة.

سادساً- الجنبتان Pleurae

وهما غشاءان مصليان يحيطان بالرئتين. ويتألف كل منهما من طبقتين جدارية وحشوية بينهما جوف يحوي سائلاً، وهما يبطنان أيضاً جدار الصدر والمنصف والحجاب. وظيفتهما إتاحة انزلاق سطح الرئة على الجدار المحيط بها لتأمين تغير حجم الرئة في أثناء الشهيق والزفير (الشكل 4-15).

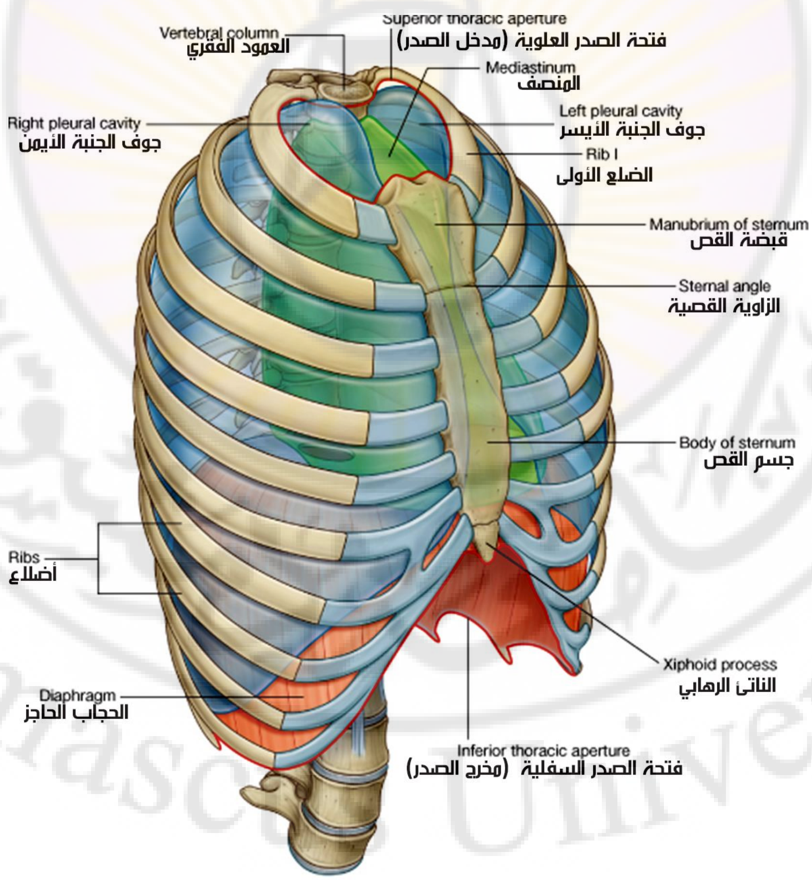
سابعاً- القفص الصدري والحجاب الحاجز Thoracic cage and diaphragma

1- القفص الصدري Thoracic cage

تشكل الفقرات الصدرية والأضلاع وعظم القص جوفاً يسمى القفص الصدري. تتمفصل الأضلاع مع أجسام الفقرات في الخلف ومع عظم القص في الأمام .

يتصل جوف الصدر مع العنق عبر فتحة الصدر العلوية وفي الأسفل مع البطن عبر فتحة الصدر السفلية. تسد فتحةَ الصدر السفلية عضلةٌ تنفسيةٌ هي الحجاب الحاجز الذي يفصل بين جوفي الصدر والبطن.

يحوي جوف الصدر الرئتين مع الغشاء الجنبي المحيط بكل رئة والمبطن لجدار الصدر، كما يحوي بين الرئتين حيزاً يسمى المَنْصِف mediastinum. يتوضع في المنصف القلب والأبهر الصدري والوريد الأجوف العلوي والرغامى والمريء وفروع قوس الأبهر.



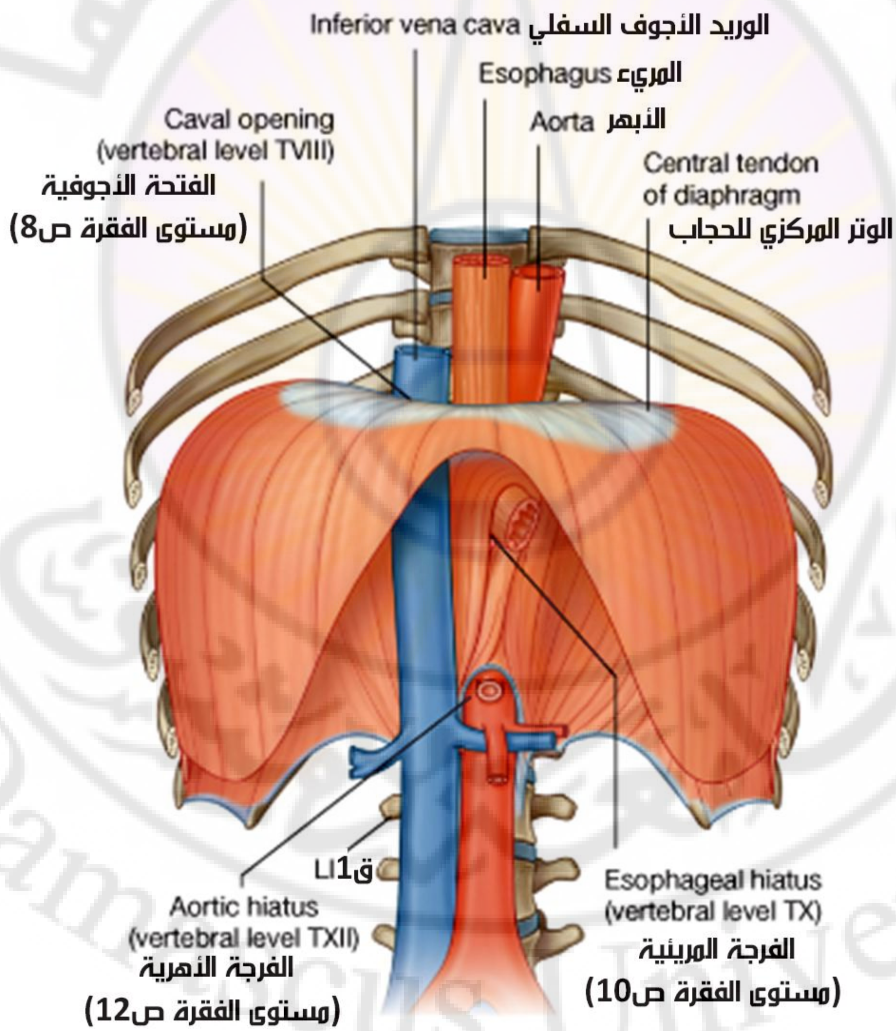
الشكل 4- 15. الجنبة.

2- الحجاب الحاجز Diaphragm

يفصل الحجاب بين جوفي الصدر والبطن وهو أهم العضلات التنفسية. وهو يتكون من قسمين: قسم عضلي ينشأ من القص والأضلاع السفلية والفقرات القطنية، وقسم وتري يقع في المركز ويشكل تمادياً للألياف العضلية المحيطية (الشكل 4-16).

يعصب عضلة الحجاب عصب يأتي من النخاع الشوكي الرقبي هو العصب الحجابي.

يحوي الحجاب فتحات متعددة يمر منها الأبهر والمريء والوريد الأجوف السفلي. حين يتقلص الحجاب فإنه ينخفض، فيزداد ضغط البطن وينقص ضغط الصدر. الهقة (الفواق) هي تقلصات تشنجية وفجائية للحجاب.



الشكل 4-16. الحجاب الحاجز.

الفصل الخامس

الجهاز القلبي الوعائي

Cardiovascular system

محتويات الفصل:

أولاً– مقدمة

ثانياً– القلب Heart

1– وجوه (سطوح) القلب Cardiac surfaces

2– التامور Pericardium

3– حجرات (أجواف) القلب Chambers of the heart

4– هيكل القلب Cardiac skeleton

5– العمل القلبي Cardiac action

6– أعصاب القلب Cardiac nerves

7– وسائل الاستقصاء القلبي

ثالثاً– الشرايين Arteries

1–الأبهر Aorta

2–الجذع الرئوي Pulmonary Trunk

3– شرايين الرأس والعنق Head and neck arteries

4– شرايين الطرف العلوي Artries of the upper limb

5– شرايين الطرف السفلي Arteries of the lower limb

رابعاً– الأوردة Veins

1– الوريد الأجوف العلوي Superior vena cava

2– الوريد الأجوف السفلي Inferior vena cava

خامساً– الأوعية اللمفية Lymphatic vessels

أولاً– مقدمة

يتكون جهاز الدوران من العضلة القلبية التي تضخ الدم إلى أنحاء الجسم، ومن الشرايين التي تحمل الدم إلى أجهزة الجسم المختلفة، وأخيراً الأوردة التي تعود بالدم غير المؤكسج إلى القلب عدا الأوردة الرئوية التي تحمل الدم المؤكسج من الرئتين إلى القلب.

الدم Blood: تبلغ كمية الدم عند الانسان البالغ المتوسط الحجم نحو 6 لتر، وهو مكون من سائل يعرف بالبلازما إذ تشكل 55% من حجم الدم ومن خلايا تشكل 45% من حجم الدم. وفي الواقع 90% من البلازما مكون من الماء و10% الباقية مكون من مواد منحلة ضرورية لتغذية وعمل أنسجة الجسم التي يصلها الدم. وتتكون خلايا الدم من:

- كريات حمر Erythrocytes.
- كريات بيض Leucocytes.
- صفيحات دموية Platlets.

الكريات الدموية الحمر Red blood cells: تتشكل في نقي (نخاع) العظم في العظام المسطحة والقصيرة ونهايات العظام الطويلة، وهذه الكريات تمر بعدة مراحل قبل نضجها حيث تفقد نواتها في مرحلة النضج وتمتلئ بالهيموغلوبين، وتتخذ شكل قرص مقعر الوجهين. الهيموغلوبين عبارة عن بروتين وحديد وهو يقوم بنقل الأكسجين بالاتحاد معه ويوصله إلى خلايا الأنسجة. وفي حال وجود كريات حمر فقيرة بالهيموغلوبين أو أن عددها يقل عن الحد الطبيعي نكون أمام مايعرف بفقر الدم anemia.

عدد الكريات الحمر نحو 5 – 6 مليون كرية في المليمتر المكعب من الدم، ويعتبر الطحال مقبرة لبقايا هذه الكريات، أو أنه يقوم بتدمير كل كرية حمراء لا تقوم بوظيفتها. وبما أن مدة حياة الكرية الحمراء نحو أربعة أشهر فكان لا بد من إنتاج خلايا جديدة بسرعة كبيرة.

الكريات الدموية البيض White blood cells: تقوم بالدفاع وحماية خلايا الجسم البشري وهي صنفان، الأول منهما خلايا متحركة وهي الموجودة في الدم، ولا توجد لديها مشكلة في الوصول إلى الأماكن المهددة بالغزو الجرثومي أو منطقة جرح. فهي تقوم بالدفاع عن العضوية، ولها عدة أنواع وبعض منها يعرف بالخلايا البالعة، التي تستطيع بلع بعض الأجسام الأجنبية. يبلغ عدد الكريات البيض نحو 5000 – 8000 كرية في المليمتر المكعب من الدم. أما الصنف الثاني فتمثله الخلايا الثابتة وهي خلايا كبيرة الحجم ولديها قدرة على البلعمة، وهي لاتوجد في الدم بل تكون ثابتة في أنسجة ضامة تابعة لبعض الاعضاء (الطحال – الكبد – العقد اللمفية – نقي العظم).

الصفيحات Platelets: لها حجم يصل إلى نصف حجم الكرية الحمراء ويصل عددها إلى 250000 في المليمتر المكعب من الدم وتقوم بدور مهم في تخثر الدم.

البلازما Plasma: عبارة عن سائل مائي يحوي العديد من العناصر (سكر – أملاح معدنية) ومواد غروانية مثل بروتينات البلازما (ألبومين – غلوبين – فيبرونوجين)، وهي تشكل ضمن الأوعية الشعيرية ضغطاً تناضحياً osmotic يساعد على جذب الماء من الأنسجة باتجاه الدم، كما أن الفبيرونوجين له دور في عملية تخثر الدم.

ثانياً– القلب Heart

عضو عضلي مجوف هرمي الشكل إلى حد ما، يقع ضمن التامور في المنصف المتوسط، وهو يرتبط في قاعدته بالأوعية الكبيرة، وما تبقى منه يكون حراً ضمن التامور.

1– وجوه (سطوح) القلب Cardiac surfaces

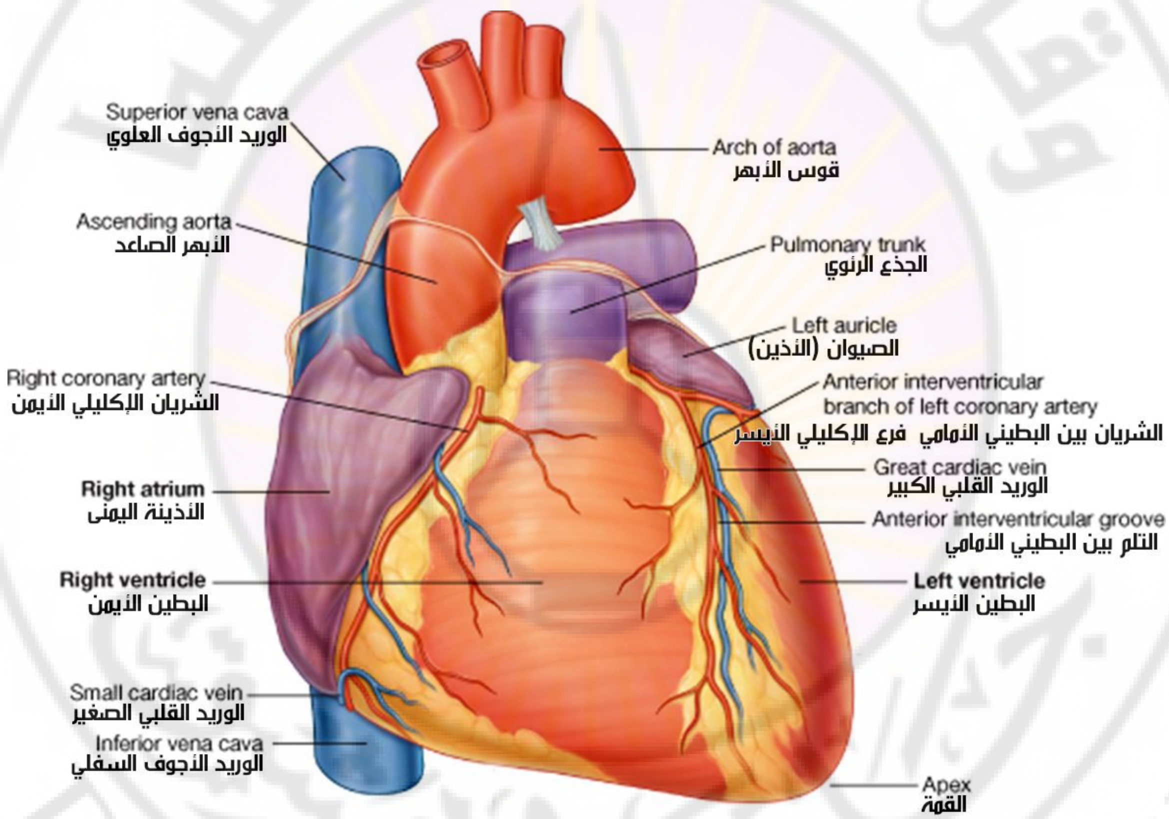
للقلب أربعة وجوه رئيسية: وجه قصي ضلعي (أمامي)، ووجه حجابي أو سفلي، ووجهان منصفيان (رئويان)، وله قاعدة تقع في الخلف والأعلى. للقلب أيضاً قمة متجهة للأسفل والأمام والأيسر.

أ– الوجه القصي الضلعي Sternocostal surface: يتشكل في معظمه من البطين الأيمن وجزء صغير من البطين الأيسر المفصولين بعضهما عن بعض بالتلم ما بين البطينين الأمامي، الذي يملؤه نسيج دهني، ويسير فيه الشريان بين البطينين الأمامي، الذي هو فرع من الشريان الإكليلي الأيسر. كما تبرز على هذا الوجه أعلى البطين الأيمن الأذينة اليمنى والوريدان الأجوفان العلوي والسفلي (الشكل 5–1). وجدير بالذكر أن هذا الوجه يمتد في اليمين وفي اليسار **بالوجهين المنصفيين (الرئويين)** اللذين يجاوران الوجه المنصفي للرئتين اليمنى واليسرى.

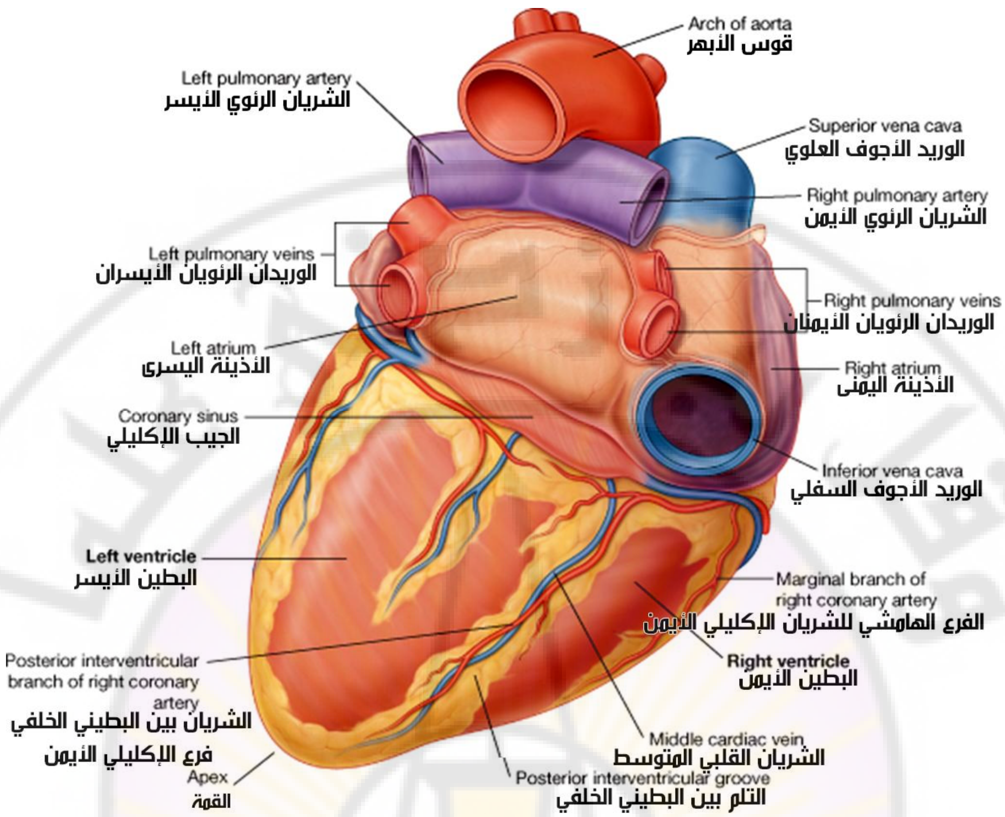
ب– الوجه الحجابي Diaphragmatic (inferior) surface: يرتكز على الحجاب الحاجز، ويتألف بشكل رئيسي من البطين الأيسر، وبشكل جزئي من البطين الأيمن إذ يكون هذان البطينان مفصولين أحدهما عن الآخر بالتلم بين البطينين الخلفي الذي يملؤه نسيج دهني ويمر فيه الشريان ما بين البطينين الخلفي، الذي هو فرع من الشريان الإكليلي الأيمن، كما أن الوجه السفلي من الأذينة اليمنى الذي ينفتح عليه الوريد الأجوف السفلي يشكل جزءاً من هذا الوجه (الشكل 5–2).

ج- قاعدة القلب Base: تتجه إلى الخلف والأعلى وتخرج منها جذوع الأوعية الكبيرة. وهي تتشكل بشكل رئيسي من الأذينة اليسرى ذات التوضع الأفقي، التي تنفتح عليها الأوردة الرئوية. كما تبرز من هذه القاعدة الأذينة اليمنى ذات التوضع العمودي التي يصب عليها الوريدان الأجوفان العلوي والسفلي.

د- قمة القلب Apex: تتشكل من البطين الأيسر، وهي تتجه إلى الأسفل والأمام والأيسر وتقع في مستوى الورب الخامس الأيسر على بعد 9 سم عن الخط المتوسط. و في منطقة القمة، فإنه يمكن جس صدمة القمة و الشعور بها عند الشخص الحي.



الشكل 5-1. الوجه القصي الضلعي للقلب.

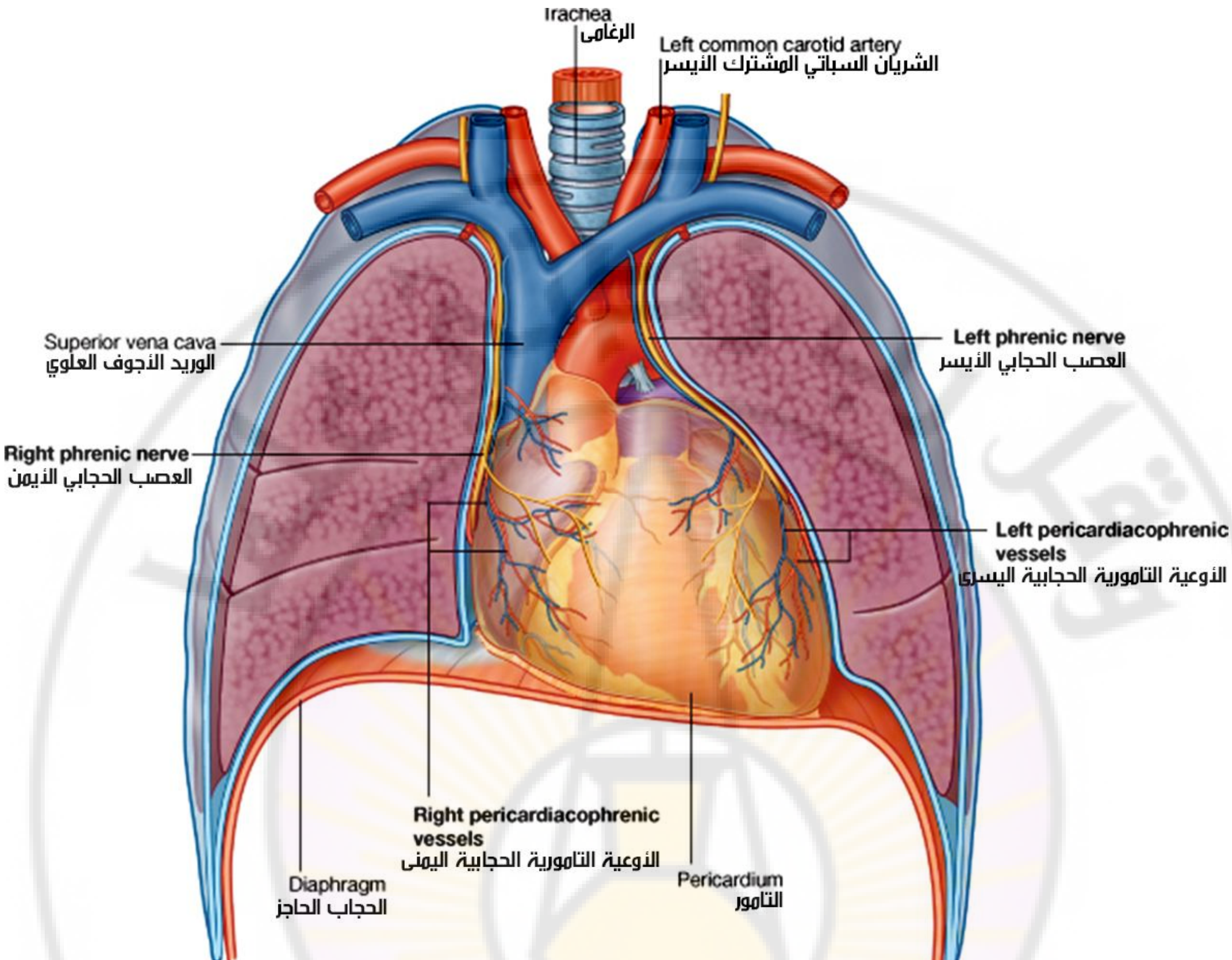


الشكل 5-2. الوجه الحجابي للقلب.

2- التامور Pericardium

هو كيس من النسيج الضام يحيط بالقلب وبجذور الأوعية الكبيرة التي تخرج من قاعدته (الشكل 5-3)، ويتكون من جزأين: الأول خارجي ويعرف بالتامور الليفي، حيث يشكل كيساً من النسيج الضام الكولاجيني الغني بالألياف، ويحيط بالقلب دون أن يرتبط به، ولكن يرتبط بالعناصر التشريحية المجاورة عن طريق أربطة كالرباط التاموري الحجابي والتاموري القصي، والثاني يعرف بالتامور المصلي وله طبقتان جدارية وحشوية. تبطن الطبقة الجدارية التامور الليفي وتنعكس حول جذور الأوعية الكبيرة لتتمادى مع الطبقة الحشوية من التامور المصلي المغطية مباشرة للقلب والمنطبقة عليه.

يعرف الحيز الشقي ما بين الطبقتين الجدارية والحشوية بجوف التامور، وعادةً ما يحوي هذا الجوف كمية قليلة من سائل نسيجي يدعى بالسائل التاموري، ويعمل كمزلق لتسهيل حركات القلب.



الشكل 5-3. التامور.

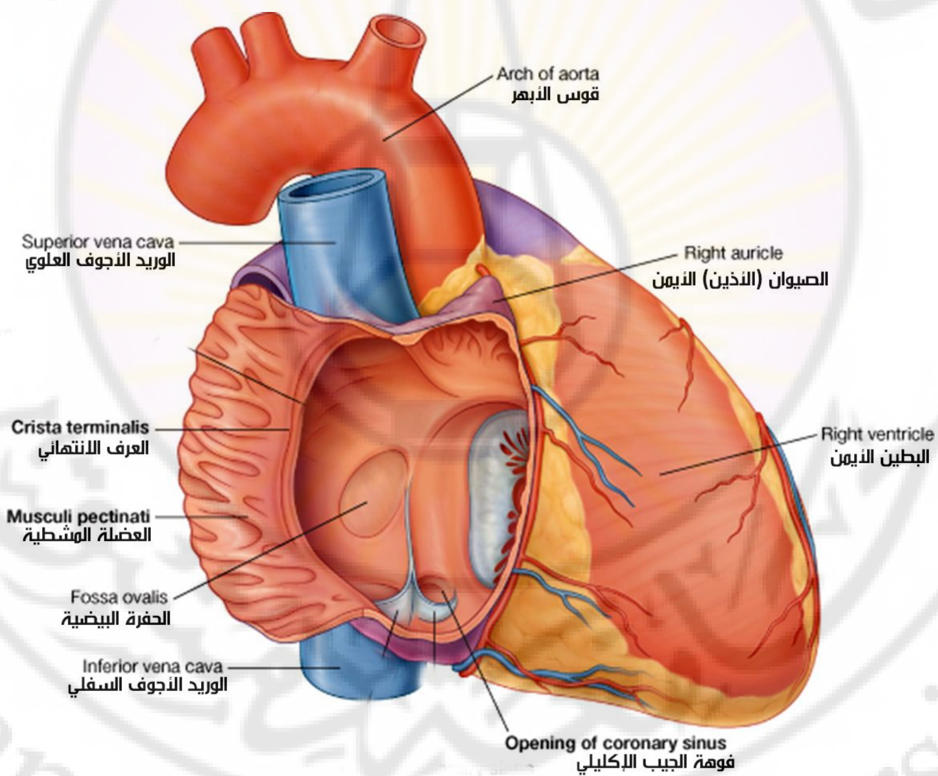
3- حجرات (أجواف) القلب Chambers of the heart

يتشكل القلب من أربعة أجواف رئيسية هي الأذينتان في الأعلى والبطينان في الأسفل. إن سماكة جدران هذه الأجواف تتعلق بالجهد الذي تقوم به. ويفصل الحاجز بين الأذيني الأذينةَ اليمنى عن الأذينة اليسرى، وكذلك يفصل الحاجز بين البطيني البطينَ الأيمن عن البطين الأيسر. لا بد هنا من التنويه أن مصطلح الأذينة المستخدم في الكتاب يوافق المصطلح atrium، ومصطلح الصيوان يوافق المصطلح auricle، وقد يصادف القارئ استخداماً مخالفاً لهذين المصطلحين.

أ- الأذينة اليمنى Right atrium

تتألف من قسم خلفي أملس مكون جنينياً من بنية الأجوفين العلوي والسفلي نفسها، وقسم أمامي له بنية العضلة القلبية، ويعرف باسم الصيوان auricle أو الأذين بالخاصة. لا يحوي مصب الأجوف العلوي على الأذينة دسامات، بينما يوجد أمام مصب الأجوف السفلي ثنية تعرف بالدسام المنجلي، وهذا الدسام متطور في المرحلة الجنينية لأنه يوجه الدم القادم من الأجوف السفلي إلى الأذينة اليسرى عبر الثقبة البيضية. كما توجد أمام وأسفل مصب الأجوف السفلي فوهة مصب الجيب الإكليلي الذي يعود بالدم غير المؤكسج من معظم العضلة القلبية (الشكل 5-4).

يتكون الجزء من الأذينة الواقع أمام الدسام المنجلي من شرائط من الألياف العضلية تدعى العضلات المشطية التي تمتد من العرف الانتهائي نحو الأذينة، ويُشتق هذا الجزء الأمامي يُشتق جنينياً من الأذينة البدئية.

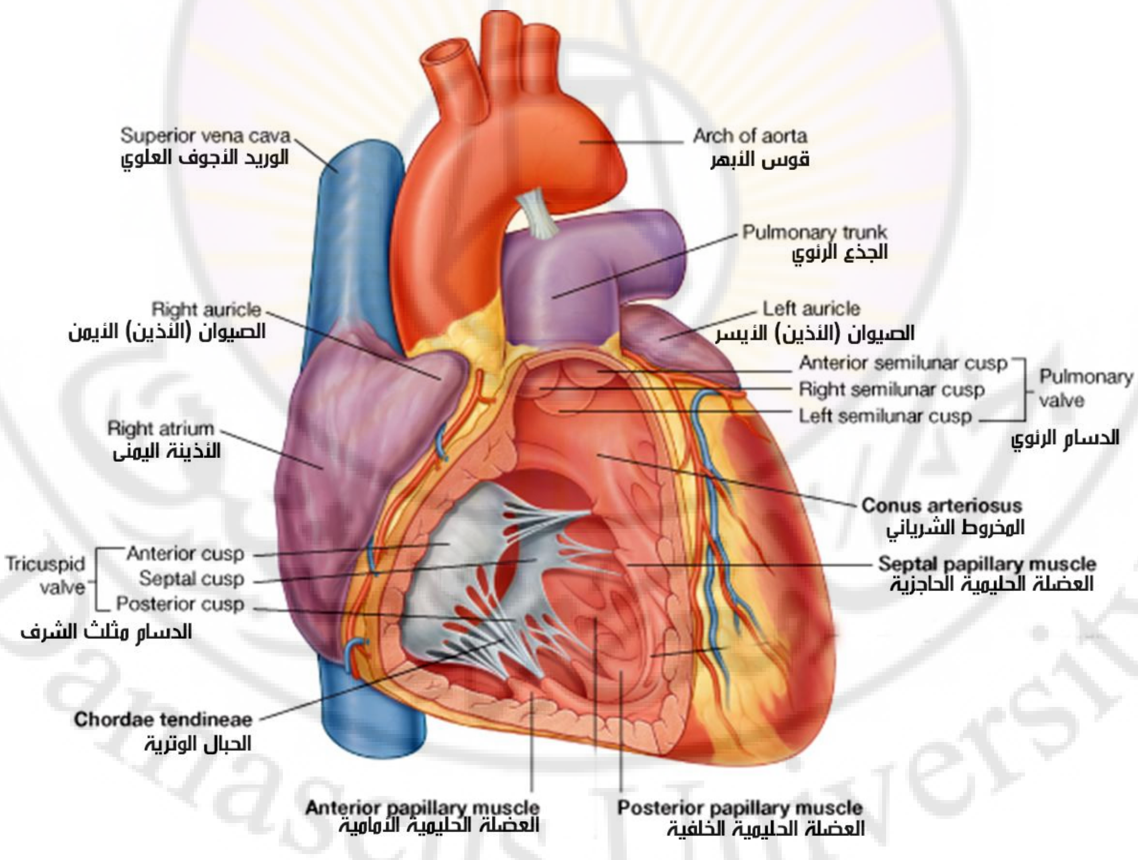


الشكل 5-4. جوف الأذينة اليمنى.

ب- البطين الأيمن Right ventricle

يتصل البطين الأيمن مع الأذينة اليمنى عبر الفوهة الأذينية البطينية اليمنى (فوهة مثلث الشرف)، ويتصل مع الجذع الرئوي عبر الفوهة الرئوية. وكلما اقتربنا من الفوهة الرئوية وجدنا أن جوف البطين الأيمن يتخذ شكلاً قمعياً حيث يدعى هناك بالقمع (المخروط الشرياني).

يفصل بين جوفي البطين الأيمن والأيسر جدار يدعى الحاجز بين البطينين. جدران البطين الأيمن أثخن من جدران الأذينة اليمنى، وتحوي العديد من الحواف المتبارزة التي تشكلها حزم عضلية. يمكن تقسيم جوف البطين إلى قسمين: قسم خلفي سفلي شكله خشن، ويتكون من العديد من الأعمدة (العوارض) اللحمية، حيث تنشأ منها ثلاث عضلات حليمية هي العضلة الحليمية الأمامية والعضلة الحليمية الخلفية والعضلة الحليمية الحاجزية، وهذه العضلات تستند إيها الحبال الوترية الخاصة بشرفات الدسام مثلث الشرف. أما القسم الثاني من جوف البطين فيقع في الأمام والأعلى، وهو أملس ويشبه المخروط في شكله وكأن بنيته هي امتداد لبطانة الجذع الرئوي الذي يخرج منه (الشكل 5-5).

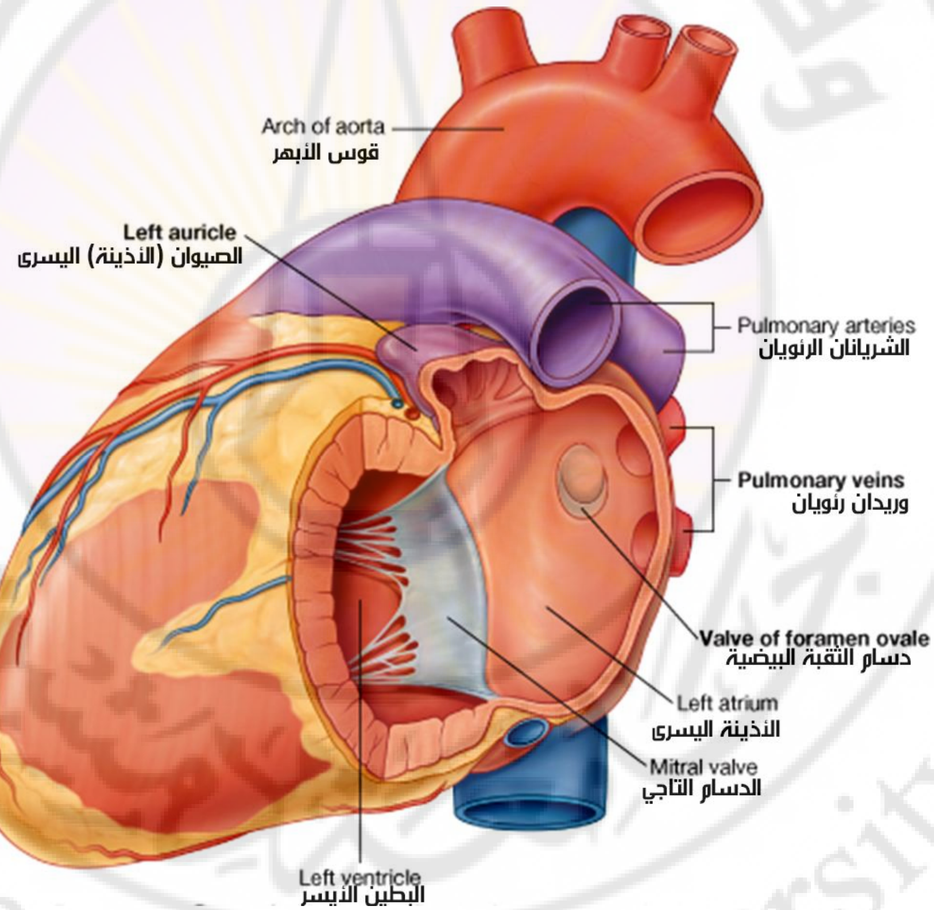


الشكل 5-5. جوف البطين الأيمن.

ج- الأذينة اليسرى Left atrium

جوف الأذينة اليسرى أملس في معظمه، وهو أصغر من جوف الأذينة اليمنى، كما أن الجزء الأكبر من هذا الجوف تشغله الأوردة الرئوية اليمنى واليسرى التي تتدخل خلال عملية النمو الجنينية ضمن جوف الأذينة. وبشكل عام هناك أربعة أوعية رئوية تصب في الأذينة: اثنان في كل جهة، ولا توجد دسامات لها عند المصب.

تمتد الأذينة اليسرى للأمام بوساطة رتج يعرف بالصيوان (الأذين) الأيسر، ولا توجد حدود واضحة بين الجزء الأملس والجزء العضلي. وعلى الحاجز بين الأذيني توجد ثنية تعرف بدسام الثقبة البيضية، الذي يوافق الحفرة البيضية للأذينة اليمنى (الشكل 5-6).

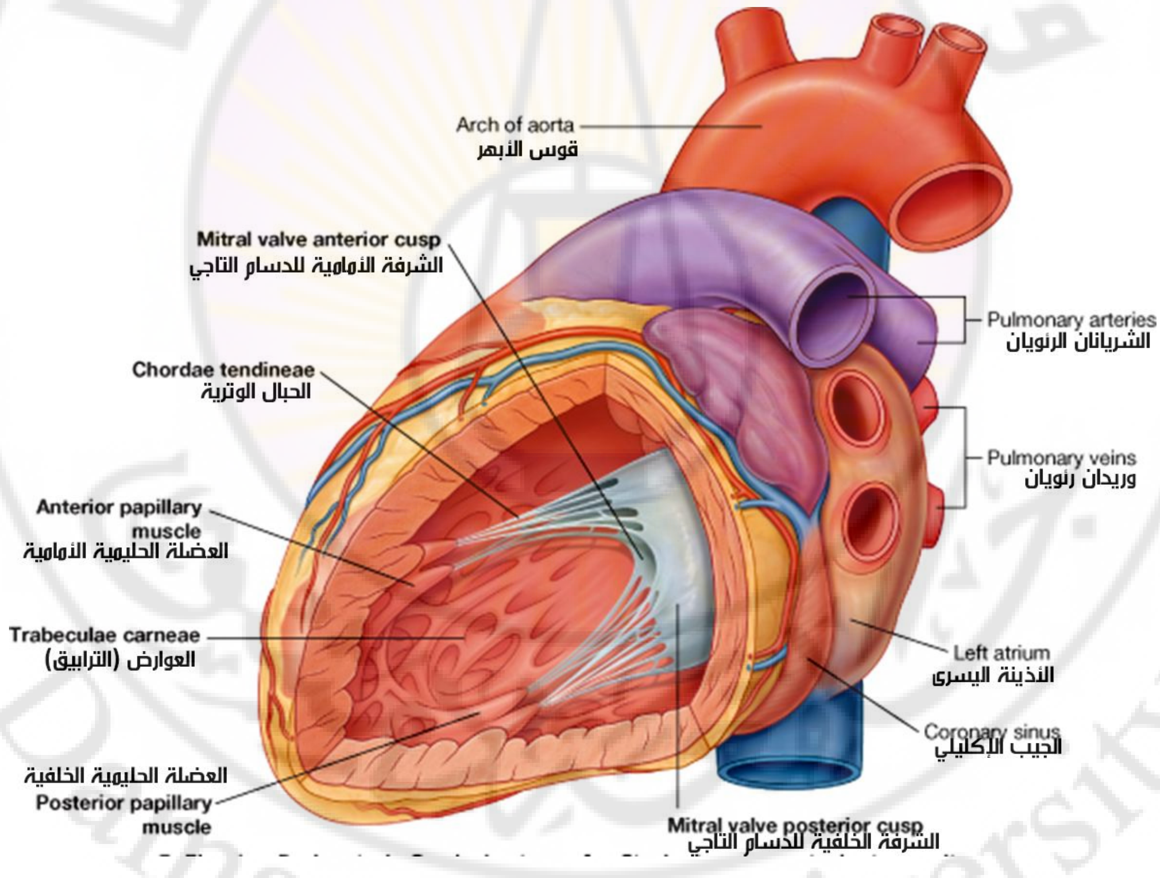


الشكل 5-6. جوف الأذينة اليسرى.

د- البطين الأيسر Left ventricle

يقسم جوف البطين الأيسر كما في البطين الأيمن إلى قسم سفلي له سطح خشن يحتوي على العوارض اللحمية وقسم علوي جداره أملس. وتجدر الإشارة إلى أن جدار البطين الأيسر أثخن بثلاث مرات من جدار البطين الأيمن.

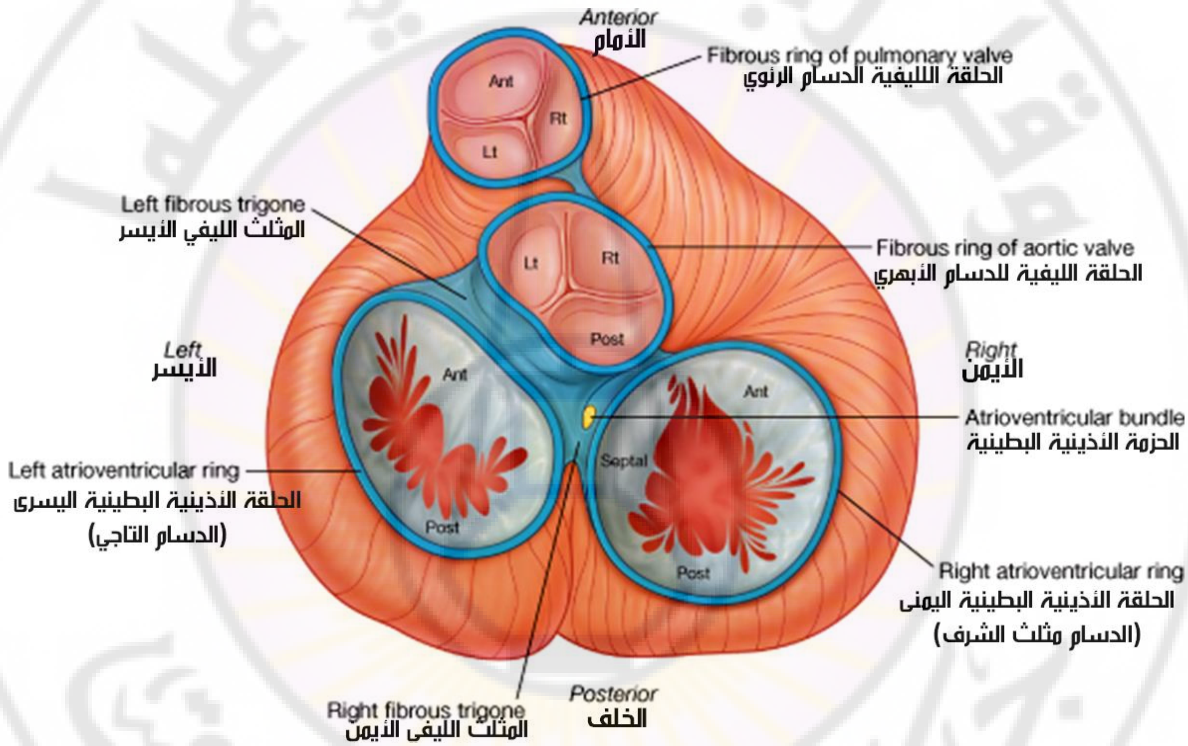
يغلق الدسامُ الأذيني البطيني الأيسر والمعروف بالدسام التاجي والمكون من شرفتين الفوهةَ بين الأذينة اليسرى والبطين الأيسر ويسمح بمرور الدم من الأذينة إلى البطين. شرفتا الدسام الكبيرتان إحداهما أمامية والأخرى خلفية، وتتثبت كل منها بوساطة حبال وترية قوية على عضلات حليمية متفرعة إلى فرعين أو أكثر، فهناك العضلة الحليمية الأمامية، التي تنشأ من الوجه الضلعي القصي للبطين، والعضلة الحليمية الخلفية، التي تنشأ من الوجه الحجابي للبطين (الشكل 5-7).



الشكل 5-7. جوف البطين الأيسر.

4- هيكل القلب Cardiac skeleton

يتكون من نسيج ليفي ضام وكثيف وشديد المرونة يتوضع بين الأذينتين والبطينين، تنشأ منه معظم شرفات الدسامات القلبية، ويعرف بالمركز الوتري للعضلة القلبية. وهو يتكون بشكل أساسي من ثلاث حلقات. الحلقتان اليمنى واليسرى غير مكتملتين وتنشأ منهما تباعاً كل من شرفات الدسام مثلث الشرف والدسام التاجي، أما الحلقة الثالثة فهي كاملة وتنشأ منها شرفات الدسام الأبهري أما شرفات الدسام الرئوي فلا تنشأ من هيكل القلب (الشكل 5-8).



الشكل 5-8. هيكل القلب.

5- العمل القلبي Cardiac action

خلال فترة حياة الشخص يستجيب عمل القلب بحسب الدورة القلبية لمرحلتين (فترتين) هما: المرحلة الانقباضية والمرحلة الانبساطية.

ومن ثَمَّ فإن البطينين يحملان (يدفعان) الدم بشكل شلالات إلى الأبهر والجذع الرئوي خلال مرحلة الانقباض. وخلال هده المرحلة يتقلص البطينان طولاً وعرضاً وتزداد الأذينتان عرضاً (اتساعاً). وخلال الانبساط يحدث العكس حيث يزداد البطينان اتساعاً (طولاً وعرضاً) ويحدث تقلص للأذينتين.

أ- مرحلة الانقباض Systole

يؤدي تقلص العضلة القلبية في بداية الانقباض إلى ازدياد تدريجي للضغط ضمن البطينين. ويكون الصمامان الأذينيان البطينيان مغلقين. وإذا أصبح الضغط ضمن البطينين أعلى من الضغط ضمن الجذع الرئوي والشريان الأبهر فإن الصمامين الشريانيين البطينيين (الصمامين: الأبهري، والرئوي) ينفتح وتبدأ مرحلة الدفع الدموي (أي دفع الدم من البطينين باتجاه الشريانين الأبهري والرئوي)، حيث يمر قسم من الدم البطيني باتجاه الشريان الأبهر والشريان الرئوي.

ب- مرحلة الانبساط Diastole

بعد قذف الدم من البطينين، تسترخي العضلة القلبية مما يؤدي إلى هبوط فجائي للضغط ضمن البطين إلى مستوى أدنى من الضغط في الشريان الأبهر والجذع الرئوي مما يؤدي إلى إغلاق الدسامين الشريانيين البطينيين، وهذا ما يدفع الصمام للعودة إلى وضعه البدئي.

وعندما ينخفض الضغط ضمن البطينين إلى مستوى أدنى من الضغط داخل الأذينتين فإن الصمامين الأذينيين البطينيين ينفتحان، وعندها يمر الدم بطريقة سلبية من الأذينة باتجاه البطين، وهذه مرحلة الامتلاء المنفعل.

6- أعصاب القلب Cardiac nerves

العضلة القلبية هي عضلة مخططة ولكنها لاتخضع لإرادة الإنسان وتعصيبها يأتي من الجهاز الذاتي (المستقل). فالتعصيب نظير الودي يأتي من العصب القحفي العاشر أو المبهم. أما التعصيب الودي فيأتي من الجذع الودي الرقبي، وكلا العصبين يشكِّل بعضهما مع بعض ضفيرة عصبية تتوضع على قاعدة القلب. وتجدر الإشارة إلى أن التحريض الودي يسرع النظم القلبي، بينما يبطئ التحريض نظير الودي النظم.

7- وسائل الاستقصاء القلبي

تظهر العضلة القلبية على الصور الشعاعية البسيطة بسبب الكتلة الدموية التي تحويها، كما أنه يمكن دراسة وإظهار أجواف القلب عبر التصوير بالصدى echography، سواء عبر الجدار الصدر أم عبر المريء. إضافة إلى أنه يمكن إصغاء الأصوات القلبية الطبيعية الناجمة عن إغلاق وانفتاح الدسامات القلبية بوساطة السماعة.

ثالثاً- الشرايين Arteries

1-الأبهر Aorta

ينشأ من البطين الأيسر ويسير خلف الجذع الرئوي باتجاه الأيمن مشكلاً الأبهر الصاعد، ثم ينثني مشكلاً قوس الأبهر arc of aorta التي تتجه نحو الخلف فوق القصبة الرئيسي اليسرى، وتواصل السير حتى مستوى الفقرة الصدرية الرابعة، حيث تغير القوس اتجاهها وتسير نحو الأسفل، وهنا يبدأ الأبهر النازل.

يعطي الأبهر جميع الشرايين الجهازية بشكل مباشر أو غير مباشر.

أ- الأبهر الصاعد Ascending artoa: له فرعان هما الشريانان الإكليليان الأيمن والأيسر.

ب- قوس الأبهر Arch of aorta: تتفرع منها الأوعية الكبيرة المتجهة نحو العنق والرأس والطرفين العلويين، فمنها ينشأ الجذع العضدي الرأسي (طوله 2-3 سم) الذي يصعد باتجاه الأعلى والأيمن، حيث ينقسم إلى الشريان تحت الترقوة الأيمن والشريان السباتي المشترك (الأصلي) الأيمن. ومن الجهة اليسرى للقوس ينشأ أولاً الشريان السباتي المشترك (الأصلي) الأيسر، ينشأ بعده الشريان تحت الترقوة الأيسر، ويتضيق الأبهر بعد منشأ الشريان تحت الترقوة الأيسر مشكلاً برزخ الأبهر.

ج- الأبهر النازل Descending Aorta: يعطي بقية الشرايين الجهازية، وهو يبدأ بعد البرزخ مباشرة ويواصل مساره حتى الفقرة القطنية الرابعة، ويقسم إلى جزأين متواصلين: الأول صدري، والآخر بطني. ينتهي الجزء الأول عند اجتياز عضلة الحجاب الحاجز عبر الفرجة الأبهرية ليبدأ بعدها الجزء الثاني.

يعطي **الأبهر الصدري** عدة فروع منها ما هو لتروية جدران الصدر حيث يعطي الشرايين الوربية الخلفية posterior intercostal arteries، وهي فروع لتروية الصدر والنخاع الشوكي والأنسجة المحيطة به، وهناك الشريان تحت الضلعي حيث يمر تحت الضلع الثانية عشرة.

وهناك الفروع الصغيرة الحشوية: الفروع القصبية التي تتوزع في مستوى تفرع الرغامى، والفروع التامورية والفروع النخاعية. ينشأ من الجزء السفلي للأبهر الصدري الشريان الحجابي العلوي الذي يذهب إلى عضلة الحجاب.

الأبهر البطني هو استمرار للأبهر الصدري النازل. يجتاز الفرجة الأبهرية في الحجاب وينزل أمام الفقرات القطنية متوضعاً أيسر الأجوف السفلي، وينتهي أمام الفقرة القطنية الرابعة منشعباً إلى فرعين هما الشريانان الحرقفيان المشتركان الأيمن والأيسر.

أما الفروع الحشوية للأبهر البطني فهي:

–**الشريانان الكلويان Renale arteries:** شريانان ذوا جذع قصير، وينشأ كل منهما بشكل متعامد من الأبهر في مستوى سرة الكلية التي يدخلها ليتوزع في النسيج الكلوي. الشريان الكلوي الأيمن أطول من الأيسر ويمر خلف الأجوف السفلي.

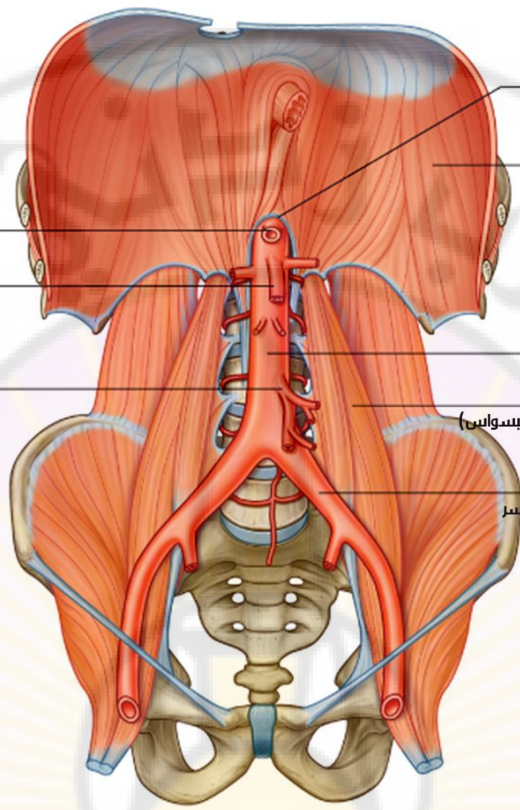
– **الشريانان الكظريان Surrenale arteries:** ينشأ كل منهما من الأبهر فوق منشأ الشريان الكلوي، وهو شريان صغير يتجه نحو الكظر.

– **الشريانان المنسليان (القنديان) Gonadic arteries:** وهما الشريانان الخصويان عند الرجل، والشريانان المبيضيان عند المرأة. ينشأ الشريان المنسلي تحت منشأ الشريان الكلوي، وهو شريان نحيل وطويل يسير مائلاً نحو الأسفل خلف الصفاق. وبعدها يدخل الشريان الخصوي القناة الأربية، ويصبح أحد عناصر الحبل المنوي ويقوم بتروية الخصية. أما الشريان المبيضي فله منشأ ومسار مثل الشريان الخصوي لكنه يدخل الجوف الحوضي ليصل إلى المبيض الواقع على جانب الجوف الحوضي، حيث يقوم بتروية المبيض، وبعدها يتجه نحو الجدار الجانبي للرحم.

هناك ثلاثة شرايين مفردة ومهمة تنشأ من الجدار الأمامي للأبهر البطني (الشكل 5–9) هي:

– **الجذع البطني (الزلاقي) Celiac trunk:** قصير وعريض ويعطي ثلاثة فروع هي: الشريان المعدي الأيسر الذي هو أصغر الفروع ويصعد حتى النهاية السفلية للمريء، والشريان الطحالي الذي هو أضخم الفروع ويتبع مساراً متعرجاً نحو اليسار على الحافة العلوية للمعثكلة حتى يصل إلى سرة الطحال، والفرع الأخير هو الشريان الكبدي، وهو شريان متوسط الحجم يتجه أولاً للأسفل واليمين وفي مستوى القطعة

العفجية الأولى يتجه للأعلى ضمن الحافة الحرة للثرب الصغير ليصل بعدها إلى باب الكبد حيث ينقسم إلى شريان كبدي أيمن وشريان كبدي أيسر.



الشكل 5-9. الأبهر البطني.

– **الشريان المساريقي العلوي Superior mesenteric artery**: ينشأ من الجدار الأمامي للأبهر البطني تحت منشأ الجذع البطني (الزلاقي)، ثم يتجه للأسفل والأيمن، حيث يمر خلف عنق المعثكلة ويصالب الوجه الأمامي للقطعة الثالثة للعفج. يدخل بعدها في جدار المساريقا ويقوم بتروية المعى الدقيق.

– **الشريان المساريقي السفلي Inferior mesenteric artery**: أصغر من الشريانين السابقين. ينشأ تحت منشأ المساريقي العلوي ويكون مغطى بالقطعة الثالثة للعفج. ثم يتجه للأسفل واليسار حيث يصالب الحرقفي المشترك الأيسر، وهو يعطي الشريان القولوني الأيسر والشرايين السينية ويواصل مساره نحو المستقيم.

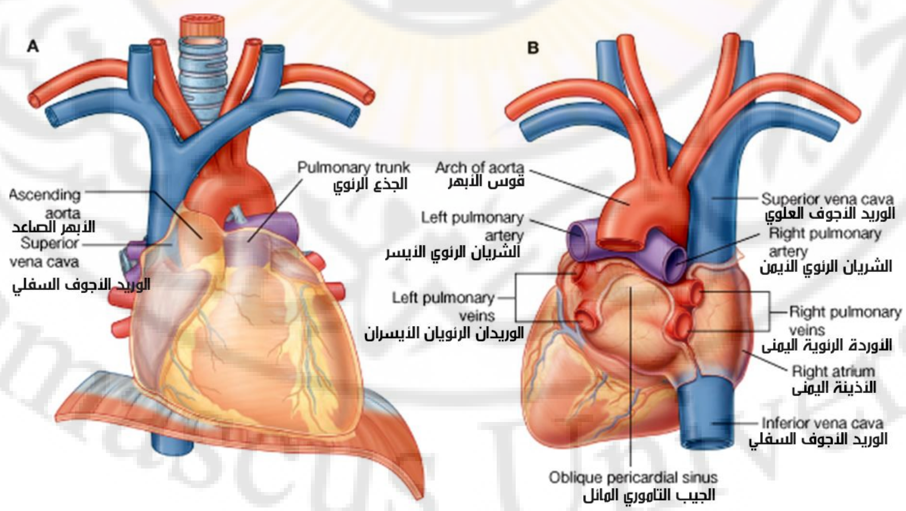
تجدر الإشارة إلى أن الشريان الحرقفي المشترك في كل من الجانبين ينقسم إلى شريان حرقفي خارجي (ظاهر) وشريان حرقفي داخلي (باطن). يتابع الشريان الحرقفي الخارجي مساره إلى الطرف السفلي ويتخذ

اسم الشريان الفخذي، بينما يتوزع الشريان الحرقفي الداخلي في الحوض على العديد من الفروع التي تغذي مختلف أعضاء وأنسجة الحوض (ومنها الشرايين: السري، والمثاني السفلي، والمستقيمي المتوسط، والفرجي الداخلي (الحيائي الباطن)، والمستقيمي السفلي، والعجاني).

– **ملاحظات سريرية:** إن معظم الشرايين في الجسم البشري هي شرايين تفاغرية أي أنها تتصل بعضها ببعض ماعدا القليل منها التي لا يوجد بينها هذا الاتصال (التفاغر)، وتعرف بالشرايين الانتهائية كالشرايين الإكليلية للقلب وشرايين المعى الدقيق. لذلك فإن انسداد هذه الشرايين لأسباب مرضية يؤدي إلى تموت المنطقة التي تغذيها، وهذا ما يعرف بالاحتشاء.

2–الجذع الرئوي Pulmonary trunk

ينشأ من البطين الأيمن حيث يتفرع أسفل قوس الأبهر إلى شريان رئوي أيمن وشريان رئوي أيسر، ويسير كل منهما بشكل أفقي أمام الوجه الأمامي للقصبة الرئيسية الموافقة حتى يصل إلى الرئة، كما أن الشريان الرئوي الأيمن يسير أسفل قوس الأبهر وخلف الأجوف العلوي. وكل شريان رئوي يدخل الرئة الموافقة عبرة سرتها (النقير) والمتوضعة على الوجه المنصفي حيث يتفرع إلى فروع ترافق تفرعات القصبات والقصيبات ضمن النسيج الرئوي. وبما أن القصيبات تنتهي بالأسناخ الرئوية فإن التفرعات الشريانية تنتهي بأوعية شعيرية تحيط بهذه الأسناخ حيث تحدث بينهما عملية التبادل الغازي. وبدءاً من هذه الأوعية الشعيرية، يعود الدم المؤكسج عبر شجرة وريدية وتنتهي بوريدين ضخمين يخرجان من نقير الرئة ويصبان على الأذينة اليسرى (الشكل 5–9).



الشكل 5–10. قوس الابهر

3- شرايين الرأس والعنق Head and neck arteries

تتكون من الشريان السباتي المشترك (الأصلي) الأيمن الذي ينشأ من الشريان العضدي الرأسي بينما ينشأ السباتي المشترك (الأصلي) الأيسر مباشرة من قوس الأبهر. ويعطي هذا الشريان أسفل العنق بالعضلة القترائية. ينقسم الشريان السباتي المشترك في مستوى الفقرة الرقبية الرابعة إلى شريان سباتي داخلي (باطن) يدخل القحف العصبي وشريان سباتي خارجي (ظاهر) يقوم بتروية العنق والقحف الحشوي.

أ- الشريان السباتي الداخلي (الباطن) Internal carotid artery: يجتاز القسم العلوي من العنق ويسير خلف مسكن الغدة النكفية على الجدار الجانبي للبلعوم، وبعدها يدخل جوف القحف عبر الثقبة السباتية الموجودة في قاعدة القحف، ومن ثم يدخل الجيبَ الكهفي حيث يعطي الشريان العيني، وهو الفرع الجانبي الوحيد، ثم يتفاغر مع نظيره في الجهة المقابلة ومع الشريان الفقري فينتج عن هذا التفاغر الدائرة الشريانية المخية المعروفة بدائرة أو مسبع ويليس، والمتوضعة على جذع الدماغ. تؤمن هذه الدائرة تفاغراً بين الفروع المتعددة التي تقوم بتروية كل أجزاء الدماغ، ومن أهم هذه الفروع الشريان المخي الأمامي والشريان المخي الاوسط و الشريان المخي الخلفي.

ب- الشريان السباتي الخارجي (الظاهر) External carotid artery: يجتاز مسكن الغدة النكفية حيث يتفرع عند قطبها العلوي مشكلاً فرعين انتهائيين. الفرع الانتهائي الأول هو **الشريان الصدغي السطحي superficial temporal artery**، الذي يصل إلى الحفرة الصدغية، ويتفرع فيها إلى فرعين صدغي سطحي أمامي وصدغي سطحي خلفي يقومان بتروية الأنسجة الرخوة والجلد والعظام.

والفرع الانتهائي الثاني هو **الشريان الفكي maxillary artery** الذي يتجه نحو الحفرة الجناحية الحنكية ويعطي هناك العديد من الفروع الجانبية منها الشريان السحائي المتوسط، والشريان السنخي السفلي والشريانان الصدغيان العميقان الأمامي والخلفي، والشريان تحت الحجاج، والشريان الحنكي النازل. ينتهي الشريان الفكي بالشريان الوتدي الحنكي.

ومن الفروع الجانبية للشريان السباتي الخارجي (الظاهر):

- **الشريان الدرقي العلوي Superior thyroid artery:** يتجه نحو الأسفل لتروية الغدة الدرقية.

- **الشريان اللساني Lingual artery:** ينشأ من السباتي الخارجي على بعد 2 سم من تفرع السباتي المشترك، ثم يتجه نحو الأعلى والإنسي ويدخل إلى العمق من مسكن الغدة تحت الفك السفلي، ويسير

على جدارها الإنسي حيث يعطي شريان ظهر اللسان، وبعدها يدخل اللسان ويتجه نحو الأمام ويتفرع إلى عدة فروع تقوم بتروية عضلات اللسان.

- **الشريان الوجهي Facial artery:** ينشأ من الشريان السباتي الخارجي أعلى منشأ الشريان اللساني، ومن ثم يتجه للأعلى ويجتاز مسكن الغدة تحت الفك السفلي، ويصعد بعدها نحو الوجه متجهاً نحو التلم الوجني الأنفي، وينتهي عند ظهر الأنف بالشريان الزاوي الذي يتفاغر مع الشريان العيني. وفي أثناء مساره يعطي العديد من الفروع للغدة تحت الفك السفلي وكذلك للعضلة الماضغة والشفتين ومنطقة الذقن.

- **ملاحظات سريرية:** إن الشريان السباتي المشترك ومن ثم فرعه السباتي الداخلي (الباطن) يشكل أحد عناصر الحزمة الوعائية العصبية الجانبية للعنق التي تضم أيضا الوريد الوداجي الداخلي (الباطن) والعصب المبهم، وهي محاطة بنسيج ضام يعرف بالغمد السباتي ومغطاة بالعضلة القترائية. يمكن تمييز السباتي الخارجي (الظاهر) عن الداخلي (الباطن) بأن السباتي الخارجي هو الذي يعطي فروعاً جانبية في العنق، وتتم عملية ربطه نتيجة النزف الصاعق فوق الشريان الدرقي العلوي.

4- شرايين الطرف العلوي Arteries of the upper limb

تتكون من **الشريان الإبطي Axillary artery** الذي ينشأ في قمة الحفرة الإبطية كاستمرار للشريان تحت الترقوة subclavian artery، ويسير وحشي الوريد، ويكون على علاقة تشريحية مع حزم (حبال) وأعصاب الضفيرة العضدية، ويتابع مساره متجاوزاً العضلة المدورة الكبيرة فيصبح الشريان العضدي. ومن الفروع الجانبيه المهمة للشريان الإبطي:

- الشريان الصدري الأخرمي للمنطقة الأخرمية والدالية.

- الشريان الصدري الوحشي لجدار الصدر وغدة الثدي.

- الشريان تحت الكتفي لمنطقة الكتف.

- الشريانان المنعطفان العضديان الأمامي والخلفي، اللذان يلتفان حول العنق الجراحي للعضد متجهين نحو العضلة الدالية والمحفظة المفصلية لمفصل الكتف.

- **الشريان العضدي Brachial artery**، يعد امتداداً للشريان الإبطي بعد تخطيه العضلة المدورة الكبيرة. يسير في الذراع ضمن حزمة وعائية عصبية تضم بالإضافة للشريان كلاً من الوريد العضدي

والعصب الزندي والعصب الناصف. وفي ثنية المرفق يصل تلم ذات الرأسين الإنسي، يعطي في مسيره عدة فروع أهمها الشريان العضدي العميق.

ينقسم الشريان العضدي تحت الاستطالة السفاقية لذات الرأسين إلى:

- **الشريان الكعبري Radial artery**، الذي يبقى ضمن نفس المحور المائل للأسفل والوحشي للشريان حتى منطقة الساعد.

- **الشريان الزندي Ulnar artery**، الذي يتفرع من الشريان العضدي بزاوية قائمة، ويسير مائلاً للأسفل والإنسي. يعطي الشريان الزندي الجذع المشترك للشريان بين العظمين.

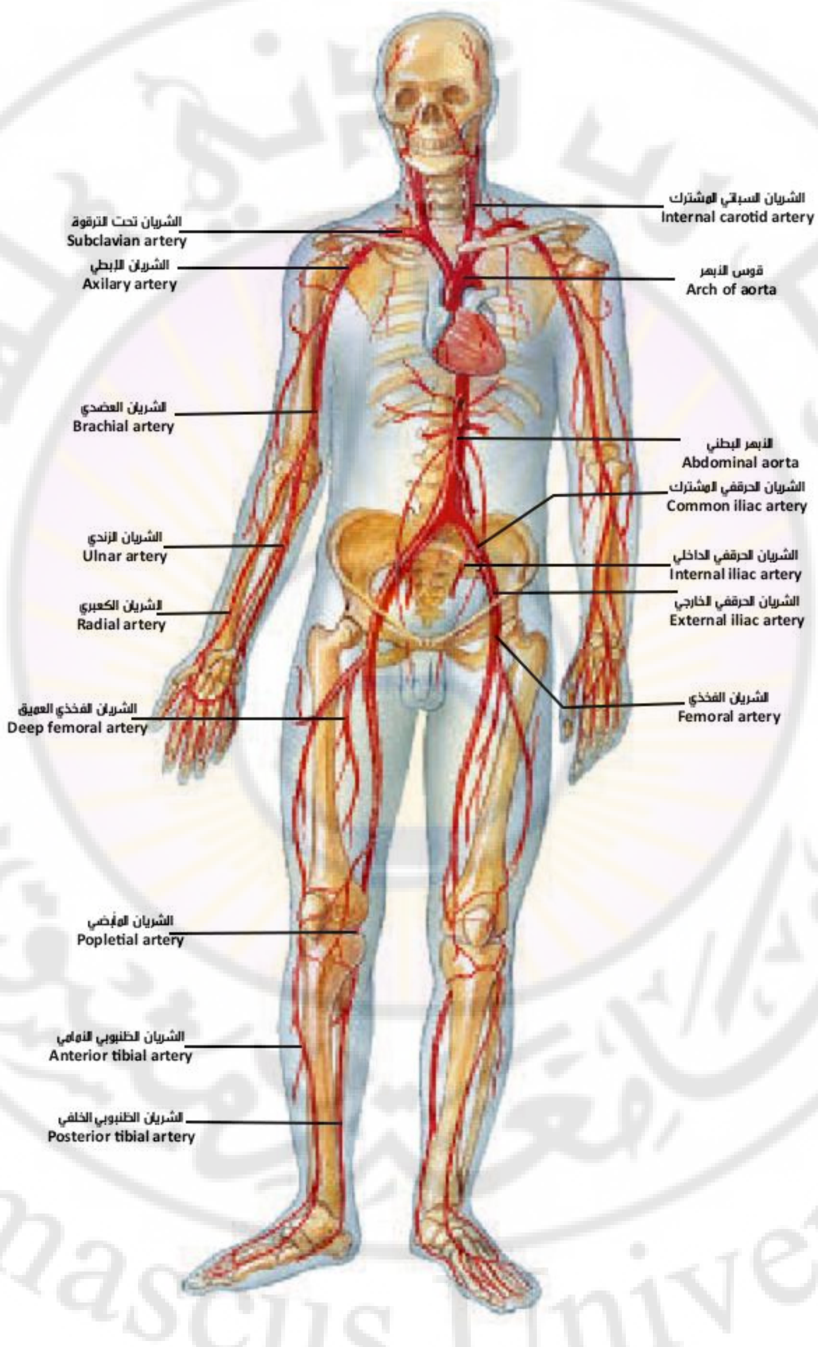
يتابع الشريان الكعبري محور الشريان العضدي، ويسير في الساعد ضمن ميزابة النبض، وفي المعصم ضمن منشقة (مسعطة) المشرحين حتى يصل إلى راحة اليد. أما الشريان الزندي فيسير في الساعد ضمن الحزمة الوعائية العصبية مرافقاً العصب الزندي، ويجتاز منطقة الرسغ، وهنا ينقسم إلى فرعين يتفاغران مع فرعين مماثلين من الشريان الكعبري، حيث يشكلان في اليد القوس الشريانية الراحية السطحية والقوس الشريانية الراحية العميقة وتنشأ من القوسين السابقتين فروع شريانية لتغذية مختلف أنسجة اليد والأصابع.

- **بعض النقاط السريرية:** يمكن جس النبض الشرياني ضمن ميزابة النبض التي يجتازها الشريان الكعبري والتي تقع أسفل ووحشي ناحية الساعد الأمامية، كما يمكن استخدام مفاغرة صنعية (شنت) بين الشريان الكعبري مع الوريد الرأسي في عملية غسيل الكلى عند المصابين بالفشل الكلوي.

5- شرايين الطرف السفلي Arteries of the lower limb

عند انقسام الأبهر البطني في مستوى الحوض الصغير إلى شريانين حرقفيين مشتركين (أصليين) فإن كل شريان ينقسم بعدها إلى شريان حرقفي داخلي (باطن) وشريان حرقفي خارجي (ظاهر). الشريان الحرقفي الخارجي ذو لمعة أكبر من الداخلي ويتجه نحو الأسفل، ويصل إلى المثلث الفخذي الواقع على الوجه الأمامي الإنسي للفخذ ماراً خلف الرباط الأربي ومشكلاً ضمن المثلث الجوبة الوعائية مع الوريد والعصب الفخذي، ويصبح اسمه **الشريان الفخذي femoral artery**. وهنا يعطي الشريان الفخذي العديد من الفروع الجانبية منها الشرسوفي السطحي السفلي والمنعكس الحرقفي السطحي والفخذي العميق، ثم يتابع الشريان الفخذي مساره، فيجتاز نفق المقربات ليصل بعدها إلى الحفرة المأبضية وهي المنطقة الواقعة خلف مفصل الركبة ويتخذ اسم **الشريان المأبضي popliteal artery**، حيث يعطي عدداً من الفروع منها الركبيان العلويان الأيمن والأيسر والركبيان السفليان الأيمن والأيسر. بعدها ينقسم الشريان المأبضي

في القسم السفلي للحفرة المأبضية إلى **شريان ظنبوبي أمامي anterior tibial artery** **وشريان ظنبوبي خلفي posterior tibial artery**. يتابع الشريان الظنبوبي الأمامي على ظهر القدم ويسمى شريان ظهر القدم. ينشأ الشريان الشظوي بزاوية قائمة من الشريان الظنبوبي الخلفي.



الشكل 5-11. منظر أمامي للجهاز الشرياني.

- **بعض النقاط السريرية:** يمكن جس نبض الشريان الفخذي ضمن المثلث الفخذي بسهولة؛ إذ إنه يقع تحت الجلد مباشرة ووحشي الوريد، كما أنه هنا يكون عرضة للإصابات بسهولة، ويمكن لإصابته أن تؤدي إلى نزف صاعق، كما أنه يستخدم لأخذ عينات من الدم الشرياني لقياس غازات الدم، وكذلك كمدخل لإجراء القثطرة القلبية. يمكن جسه شريان ظهر القدم بين وتري العضلتين باسطة الإبهام الطويلة وباسطة الأصابع الطويلة، ويمكن جس الشريان الظنبوبي الخلفي خلف الكعب الإنسي.

رابعاً- الأوردة Veins

يتم العود الوريدي إلى الأذينة اليمنى للقلب عبر وريدين رئيسين هما: الوريد الأجوف العلوي الذي ينقل الدم من الرأس والعنق والطرفين العلويين والصدر، والوريد الأجوف السفلي الذي ينقل الدم من الطرفين السفليين والحوض والجذع.

1- الوريد الأجوف العلوي Superior vena cava

يتشكل من اتحاد الوريدين العضديين الرأسيين الأيمن والأيسر، اللذين يقعان في المنصف العلوي. يتشكل كل وريد عضدي رأسي من اتحاد الوريد الوداجي الداخلي (الباطن) مع الوريد تحت الترقوة.

- **الوريد الوداجي الداخلي (الباطن) Internal jugular vein:** يعتبر الوريد الرئيسي في العنق حيث يشكل مع الشريان السباتي والعصب المبهم الحزمة العصبية الوعائية للعنق، التي تكون مغطاة بالعضلة القترائية. يخرج الوريد من القحف عبر الثقبة الوداجية، ويشكل عندها توسعاً يعرف بالبصلة الوداجية، وهذا الوريد يجمع الدم القادم من الدماغ والسحايا بوساطة الجيوب الوريدية للأم الجافية ومنها الجيب الكهفي و الجيب الصخري العلوي والجيب السهمي العلوي والجيب المستقيم.

وأهم الأوردة التي تصب عليه في العنق الأوردة البلعومية والأوردة: اللساني، والوجهي، والدرقي العلوي، والدرقي المتوسط.

- **الوريد تحت الترقوة Subclavian vein:** هو امتداد للوريد الإبطي الذي يعود بالدم من الطرف العلوي، وهو يتلقى من جذر العنق الدم الوارد من الوريدين الوداجيين الخارجي والأمامي. ينتهي بالاتحاد مع الوريد الوداجي الداخلي لتشكيل الوريد العضدي الرأسي.

أما **الوريد الإبطي Axillary vein** فهو يتكون من اتحاد الوريد العضدي (الأوردة المرافقة للشريان العضدي) بالوريد القاعدي عند الحافة السفلية للعضلة المدورة الكبيرة.

الوريدان السابقان: تحت الترقوة، والإبطي، وريدان من الأوردة العميقة في الطرف العلوي، إذ إن هذه الأوردة العميقة في الطرف العلوي تتبع مسار الشرايين، ولها الأسماء نفسها: الأوردة السنعية الراحية، والقوس الوريدية الراحية العميقة، والوريد الزندي، والوريد الكعبري، والوريد العضدي.

أما الأوردة السطحية في الطرف العلوي فهي تبدأ في اليد، ومن أهم هذه الأوردة السطحية الوريدان: الرأسي، والقاعدي.

يبدأ **الوريد الرأسي Cephalic vein** في ظهر اليد من شبكة أوردة سطحية يمكن رؤية عدد كبير منها. ثم يلتف هذا الوريد على الجانب الكعبري من الوجه الأمامي للساعد. وعند بلوغه مستوى المرفق، يعطي فرعاً كبيراً هو الوريد المرفقي الناصف الذي يتجه نحو الإنسي والأعلى لينضم إلى الوريد القاعدي. يتابع الوريد الرأسي مساره فوق المرفق في الجانب الوحشي من العضد ثم أمام مفصل الكتف لينتهي في الوريد الإبطي.

يبدأ **الوريد القاعدي Basilic vein** من ظهر اليد في جانبه الإنسي. وهو يسير صاعداً من الجانب الإنسي للساعد فالعضد قبل أن ينضم إلى الوريد العضدي لتشكيل الوريد الإبطي.

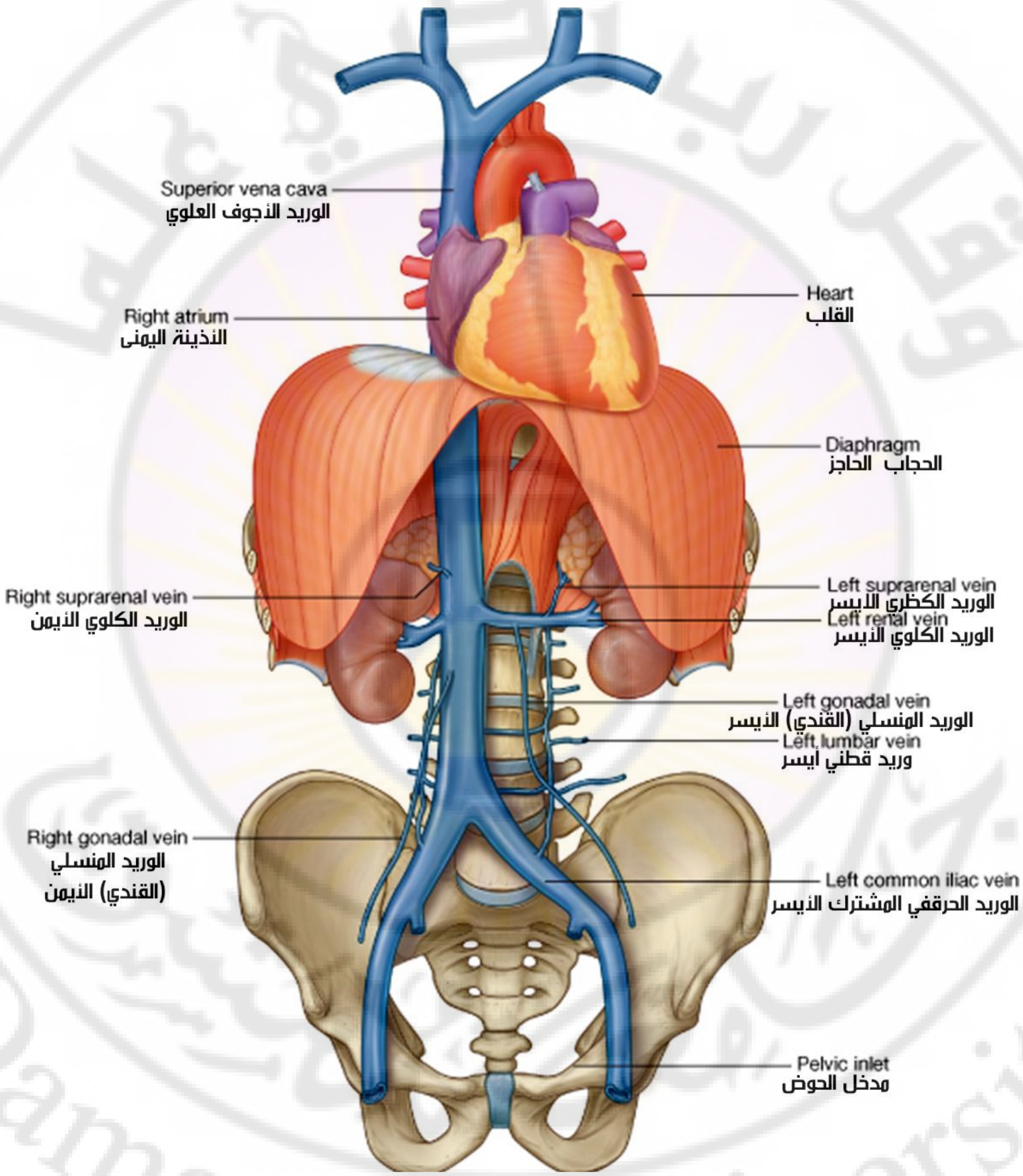
- **تطبيقات سريرية:** الوريد الرأسي والوريد القاعدي والوريد المرفقي الناصف هي من الأوردة السطحية للطرف العلوي، وتتميز بأنها تقع تحت الجلد ولا ترافق الشرايين، لذا فهي تستخدم بكثرة في الطب السريري والمخبري (كأخذ عينات من الدم لإجراء الفحوصات المخبرية وإعطاء الحقن الوريدية، وتعليق المصول وغيرها).

وتجدر الإشارة إلى أن **الوريد الفرد Azygos vein** **والوريد نصف الفرد Hemiazygos vein** ينقلان الدم من جدران الصدر، حيث يتشكل وريد الفرد في القسم العلوي من جوف البطن من الوريد القطني الصاعد الأيمن وتصب عليه الأوردة الوربية اليمنى من جدار الصدر، كما أن الوريد نصف الفرد يتشكل من الوريد القطني الصاعد الأيسر وتصب فيه الأوردة الوربية اليسرى، وهو يصب في الوريد الفرد حيث يشكل الوريد الفرد قوساً قبل أن يصب على الوريد الأجوف العلوي.

2- الوريد الأجوف السفلي Inferior vena cava

ينقل الوريد الأجوف السفلي الدم من الطرفين السفليين والحوض والبطن. ويتكون الوريد الأجوف السفلي من اتحاد الوريدين الحرقفيين المشتركين (الأصليين) الأيمن والأيسر. ويتشكل كل وريد حرقفي مشترك (أصلي) من اتحاد الوريد الحرقفي الخرجي (الظاهر) مع الوريد الحرقفي الداخلي (الباطن).

– **الوريد الحرقفي الخارجي (الظاهر) External Iliac vein:** يعتبر امتداداً للوريد الفخذي بعد مروره خلف الرباط الأربي إلى البطن. يتلقى الوريد الحرقفي الخارجي بعض الأوردة الصغيرة قبل أن يلتقي بالوريد الحرقفي الداخلي لتشكيل الوريد الحرقفي المشترك.

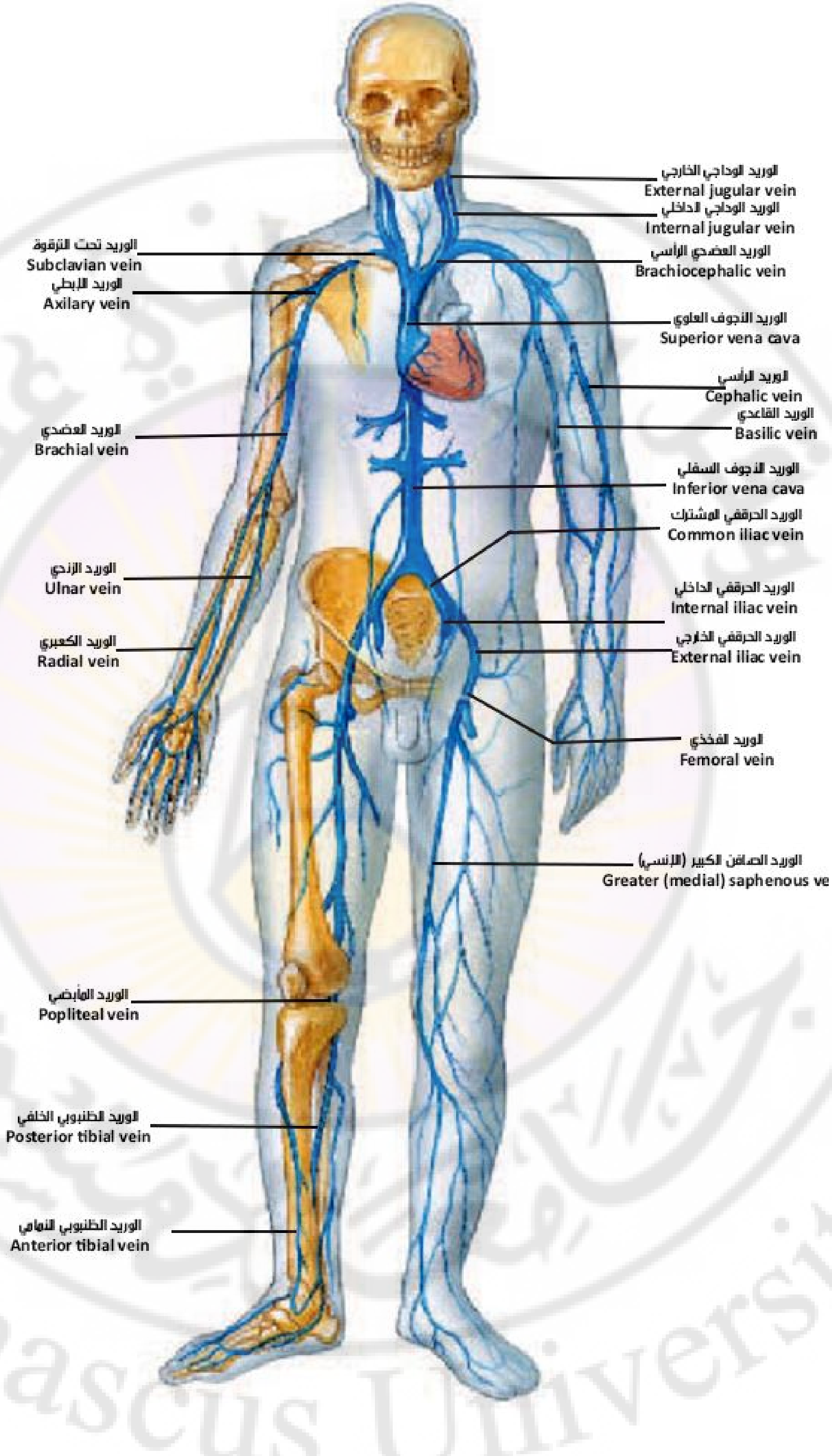


الشكل 5-12. الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي.

الوريد الفخذي Femoral vein يعتبر امتداداً **للوريد المأبضي popliteal vein** المتوضع في الحفرة المأبضية الذي يتشكل من اتحاد الوريد الظنبوبي الأمامي مع الوريد الظنبوبي الخلفي والذي يصب فيه الوريد الشظوي. وهناك الأوردة السطحية للطرف السفلي وأهمها **الوريد الصافن الكبير (الإنسي) greater (medial) saphenous vein** الذي يصب في الوريد الفخذي، و**الوريد الصافن الصغير (الوحشي) lesser (lateral) saphenous vein** الذي يصب في الوريد المأبضي.

– **الوريد الحرقفي الداخلي (الباطن) Internal Iliac vein:** هو جذع وعائي قصير يتحد يالوريد الحرقفي الخارجي لتشكيل الوريد الحرقفي المشترك، وهو الوعاء الجامع للأوردة التابعة لفروع الشريان الحرقفي الداخلي (ما عدا الشريان السري). وهناك العديد من الشبكات الوريدية في الحوض التي تصب في النهاية على الوريد الحرقفي الداخلي، ومن هذه الضفائر الوريدية الضفيرة المستقيمية والضفيرة المثانية والضفائر الوريدية الرحمية.

– **ملاحظات سريرية:** يعد الوريد الصافن الكبير (الإنسي) في الطرف السفلي من أهم الأوردة السطحية للطرف السفلي. والأوردة السطحية لاترافق الشرايين في مسارها كما هو معلوم وتتوضع تحت الجلد وفوق السفاق السطحي المغلف للعضلات. يتشكل الوريد الصافن الكبير بدءاً من القوس الوريدية لظهر القدم ويسير صاعداً أمام الكعب الإنسي، ويتابع مساره في الساق والفخذ حتى يصل إلى المثلث الفخذي. وهو مجهز بدسامات تسمح بدفع الدم عكس الجاذبية، وفي حال ضعف هذه الدسامات لأسباب تتعلق ببعض المهن أو الحالة الفيزيولوجية للعضوية فإن هذا الوريد يتوسع ويشكل ما يعرف بدوالي الساقين.



الشكل 5-13. منظر أمامي للجهاز الوريدي.

خامساً- الأوعية اللمفية Lymphatic vessels

عندما يتم تبادل الغاز والطاقة في الأعضاء بين الدم والأنسجة فإن قسماً من السائل ينضح خارج الشعيرات. وهذا السائل يكوّن اللمف الذي يصل إلى الأوعية اللمفية، وهو يحتوي على الكثير من الماء وقليل من البروتينات وكذلك خلايا لمفية ومكوِّن الليفين (الفيبرينوجين) fibrinogen الذي يسمح بالتخثر.

تشكل الأوعية اللمفية طريقاً موازية للعود الوريدي وتتخذ مساراً قريباً من الجلد (الأوعية اللمفية السطحية) أو برفقة الأوعية العميقة في أنحاء الجسم (الأوعية اللمفية العميقة). وهناك المحطات الجامعة التي تتلقى اللمف من عضو أو منطقة (ناحية) من الجسم، وهذه تعرف بالعقد اللمفية lymphatic nodes.

أهم الأوعية اللمفية في الجسم البشري هي **القناة الصدرية thoracic duct**، وتتشكل هذه القناة تحت عضلة الحجاب الحاجز في القسم العلوي الأيمن من جوف البطن بتوسع مغزلي الشكل يسمى **الصهريج الكيلوسي chyle cistern**. وتجمع القناةُ الصدرية اللمفَ من معظم أنحاء الجسم (الطرفين السفليين، وجدران الحوض والبطن، والجهاز الهضمي، ومعظم الصدر مع الأحشاء المتوضعة فيه). تدخل هذه القناة جوف الصدر عبر الفرجة الأبهرية وترافق الأبهر الصدري في مساره ثم تتجه نحو الأيسر مجتازة المنصف العلوي لتصل إلى قاعدة العنق اليسرى حيث تصب على الزاوية الوريدية المشكلة من التقاء الوريد الوداجي الداخلي (الباطن) الأيسر مع الوريد تحت الترقوة الأيسر. أما لمف الطرف العلوي الأيسر والنصف الأيسر للرأس والعنق فيصب عبر قناتين صغيرتين تنفتحان على الزاوية الوريدية السابقة في الجهة اليسرى. وهناك قناتان صغيرتان أُخريان تجمعان لمف الطرف العلوي الأيمن والنصف الأيمن من العنق والرأس وتصبان على الزاوية المشكلة من الوريد الوداجي الداخلي (الباطن) الأيمن مع الوريد تحت الترقوة الأيمن.

الفصل السادس

الجهاز الهضمي

Digestive system

محتويات الفصل:

أولاً– المقدمة

1– لمحة نسيجية

2– لمحة جنينية

3– نواحي البطن Abdominal regions

ثانياً– أقسام السبيل الهضمي

1– الفم Mouth

2- البلعوم Pharynx

3– المريء Esophagus

4– المعدة Stomach

5- المعى الدقيق Small intestine

6- المعى الغليظ Large intestine

ثالثاً– الأعضاء الملحقة بجهاز الهضم

1- الغدد اللعابية Salivary glands

2- الكبد والطرق الصفراوية Liver and bile ducts

3– المعثكلة Pancreas

4– الطحال Spleen

رابعاً– البريتوان (الصفاق) Peritoneum

1– الثرب Omentum

2– الرباط Ligament

3– المسراق (المساريق) Mesentery

أولاً- المقدمة

يمتد الجهاز الهضمي من الشفتين إلى الشرج وتلحق به غدد مختلفة تصب مفرزاتها في لمعة هذا الأنبوب فتسهل عملية الهضم .

يتكون هذا الأنبوب الأجوف من ثلاثة أقسام متتالية وهي: الفم، والبلعوم والقناة الهضمية.

وتشمل القناة الهضمية من الأعلى إلى الأسفل : المريء، والمعدة، والمعى الدقيق، والمعى الغليظ. أما الغدد الملحقة بجهاز الهضم فهي: الغدد اللعابية، والكبد، والمعثكلة.

الغدد اللعابية هي في كل جانب الغدة النكفية والغدة تحت الفكي السفلي، والغدة تحت اللسانية، وتوجد غدد صغيرة وكثيرة في مخاطية الفم تصب مفرزاتها في الفم وهي تكوّن اللعاب.

يقع كل من الكبد والمعثكلة في البطن وتصب مفرزاتهما في القسم الأول للأمعاء الدقيقة.

تتيح بنية الجهاز الهضمي القيام بالوظائف التالية:

1- مضغ الأطعمة وبلعها.

2- إفراز المواد الكيماوية التي تحدث تبدلات كيميائية في الأطعمة.

3- امتصاص المواد الغذائية.

4- طرح الفضلات.

1- لمحة نسيجية

لأقسام السبيل الهضمي بنية نسيجية متقاربة، وتوجد بعض الاختلافات التي تعكس التخصص في وظيفة كل قسم. يتكون جدار السبيل الهضمي عادة من أربع طبقات هي من الخارج إلى الداخل:

- **الطبقة المصلية Serous layer**: وتشكلها الطبقة الحشوية من البريتوان (الصفاق)، وهي طبقة من الظهارة المتوسطية المدعومة بطبقة رقيقة من النسيج الضام، هذه الطبقة غير موجودة حول المريء.

- **الطبقة العضلية Muscular layer**: وتختلف بنية هذه الطبقة تبعاً لقسم السبيل الهضمي.
  - في المريء تتألف من ألياف مخططة في القسم العلوي وملساء في القسم السفلي.
  - في المعدة تتألف من ثلاث طبقات من ألياف عضلية ملساء: دائرية وطولانية ومائلة.
  - في المعى الدقيق والغليظ تتألف من طبقتين فقط: طولانية خارجية، ودائرية داخلية. تسمى التقلصات المتناسقة لهاتين الطبقتين بالتمعجات، ويؤدي التمعج إلى دفع نواتج الهضم. تتوضع بين طبقتي العضلات الضفيرة العضلية المعوية أو ضفيرة أورباخ Auerbach's plexus.

- **الطبقة تحت المخاطية Submucosal layer:** وهي غنية بالأوعية والألياف العصبية، وتحتوي على ضفيرة مايسنر Meissner plexus، والتي هي عبارة عن ضفيرة عصبية معوية تتوضع على الوجه الداخلي للطبقة العضلية.

- **الطبقة المخاطية Mucosal layer:** تحيط بلمعة السبيل الهضمي، وتكون على درجة عالية من التخصص في كل قسم من أعضاء أقسام السبيل الهضمي، تختلف في بنيتها تبعاً لوظيفة كل قسم فهي: – في الفم، تكون المخاطية متقرنة للحماية.

- في المعدة، للمخاطية وظيفة إفرازية. تحتوي على غدد قاعية fundus glands وغدد غارية (بوابية) antrum glands. تفرز الغدد القاعية المخاط ومولد الببسين pepsinogen وحمض كلور الماء وتفرز الغدد الغارية الغاسترين gastrin.

- في المعى الدقيق، لها وظيفة امتصاص المواد المهضومة. تحتوي على الزغابات villi، وتوجد على سطحها زغيبات تقوم بوظيفة الامتصاص، كما تفرز إنزيمات هاضمة.

- في المعى الغليظ، لها وظيفة امتصاص للماء، لا توجد فيها زغابات؛ لكنها غنية بالغدد المفرزة للمخاط (خلايا كأسية goblet)، ولا توجد في مفرزاتها إنزيمات هاضمة.

2- لمحة جنينية

تشتق البطانة الظهارية للسبيل الهضمي من الأديم الباطن endoderm. في حين تشتق الطبقات (الغلالات) تحت المخاطية والعضلية والمصلية من الأديم المتوسط mesoderm. في اليوم السّادس عشر تقريباً، يبدأ الجنين بالانطواء على نفسه بطنياً، أي يصبح السّطح البطني للجنين مقعراً، حيث ينطوي جانباً الجنين للداخل، وينثني الرّأس والذّيل باتّجاه بعضهما. ومن ثَمَّ يبدأ جزء من الكيس المحّي yolk sac بالتّضيّق ليتحوّل إلى الأنبوب المعوي البدئي primitive gut tube.

يبقى الكيس المحّي متّصلاً بالأنبوب المعوي عن طريق القناة المحّيّة. وتتراجع هذه البنية عادةً، وتشكّل في حال عدم تراجعها ما يُعرف باسم رتج ميكل Meckel's diverticulum.

يُقسّم المعى البدئي إلى ثلاثة أقسام: المعى الأمامي foregut والمعى المتوسط midgut والمعى الخلفي hindgut. يُروَّى كل قسم من المعى البدئي بفرع شرياني وله تعصيب ذاتي من منشأ محدد.

يشتق من كل قسم عدد من بنى السبيل الهضمي وما يلحق بها، وتبقى التّروية الدّمويّة لهذه البنى ثابتة أثناء التطور.

تطور المعى الأمامي ودورانه: يتعلق المعى الأمامي بالجدار الأمامي للبطن (الشكل 6-1) بوساطة المساريقا الجنينية الأمامية التي يتطور فيها الكبد بدءاً من برعم أمامي (بطني) ويتعلق المعى على الجدار الخلفي بوساطة المساريقا الجنينية الخلفية التي يتطور فيها الطحال والمعثكلة بدءاً من برعم خلفي (ظهري).

يدور المعى الأمامي90 درجة باتجاه عقارب الساعة حول محوره الطولاني، بحيث يتجه الوجه الأمامي للجهة اليسرى والوجه الخلفي للجهة اليمنى. وهكذا يشكل الوجهان الأمامي والخلفي للمعى الأمامي قبل الدوران الانحناءين الصغير والكبير تباعاً.

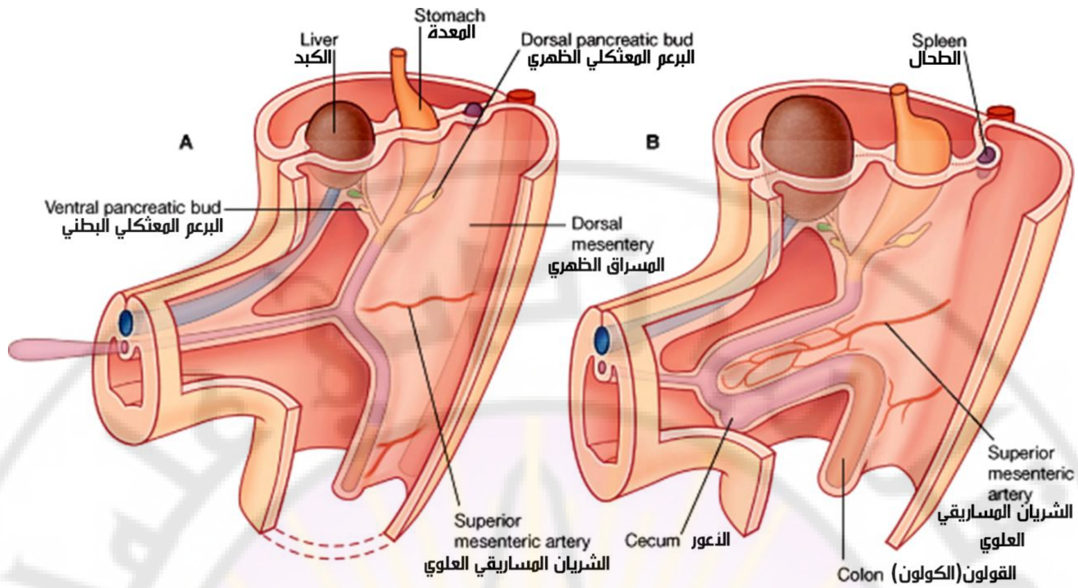
تطور ودوران المعى المتوسط: يزداد طول المعى المتوسط نتيجة النمو. فيدخل (ينفتق) في الحبل السري ما بين الأسبوعين الرابع والعاشر. وعند عودته إلى جوف البطن يحدث دوران للمعى 270 درجة عكس عقارب الساعة، وذلك حول محور الشريان المساريقي العلوي. ونتيجة لهذا الدوران، يتوضع الصائم في الجهة اليسرى واللفائفي في الجهة اليمنى، ويتخذ القولون (الكولون) شكل حرف U المقلوب.

وفيما يلي أهم مشتقات أقسام المعى البدئي

- **المعى الأمامي:** يرويه الجذع البطني (الزلاقي)، ويشتق منه المريء والمعدة والقسم العلوي من العفج والكبد والطرق الصفراوية والمعثكلة.

- **المعى المتوسط:** يرويه الشريان المساريقي العلوي، ويشتق منه القسم السفلي للعفج والصّائم واللفائفي والأعور والزّائدة الدودية والقولون (الكولون) الصاعد، والثلثان القريبان من القولون (الكولون) المستعرض.

المعى الخلفي: يرويه الشريان المساريقي السفلي، ويشتق منه النصف المتبقّي من القولون (الكولون) المعترض، والقولون النّازل والمستقيم والقسم العلوي للقناة الشّرجيّة.



الشكل 6-1. تطور السبيل الهضمي.

3- نواحي البطن Abdominal regions

يقسم البطن إلى تسع نواحي بواسطة أربعة خطوط متعامدة: خطان أفقيان أحدهما بمستوى تحت الحافة الضلعية والآخر بمستوى عبر الحديبتين الحرقفيين، وخطان عمودين يمران من منتصف الترقوة في الجهتين. تعد معرفة المرتسمات السطحية لأحشاء البطن، تبعاً لهذه النواحي، أمراً مهماً في الوصف التشريحي لمواقع الأعضاء وفي الممارسة السريرية.

وفيما يلي أسماء هذه النواحي وأهم محتوياتها (الشكل 6-2):

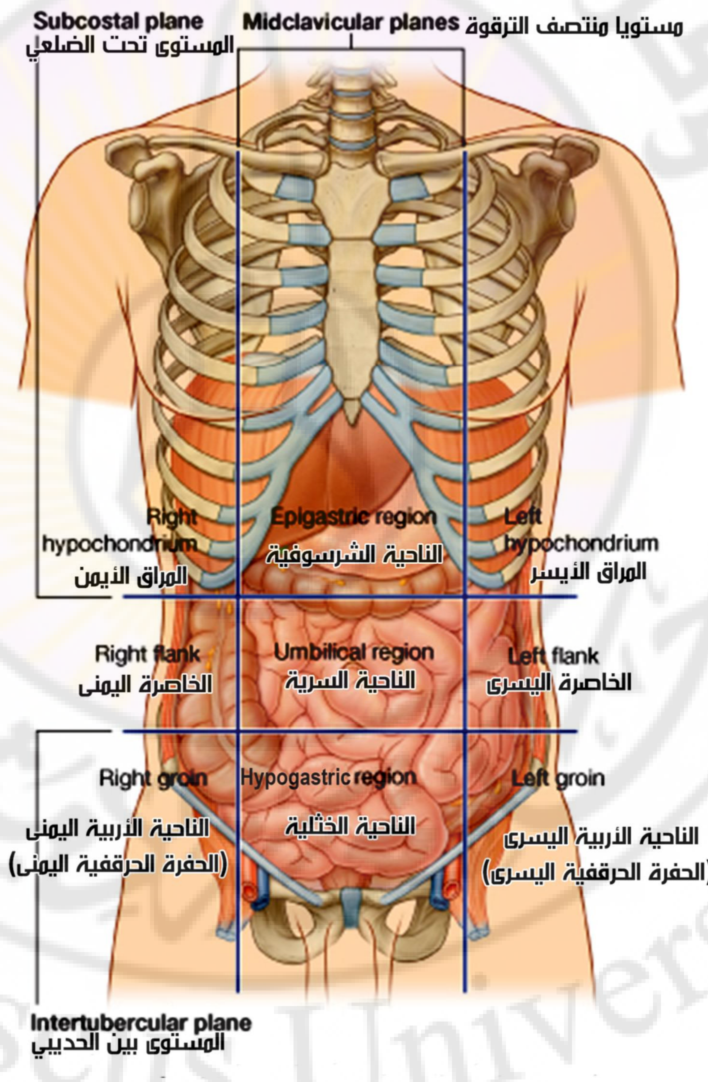
- المراق الأيمن Right hypochondrium: يحتوي على الفص الأيمن للكبد والمرارة.
- الناحية الشرسوفية Epigastric region: تحتوي على الفص الأيسر للكبد والمعدة.
- المراق الأيسر Left hypochondrium: أهم محتوياته الطحال.
- الناحية القطنية اليمنى (الخاصرة اليمنى) (Right lumbar region (right flank: تحتوي على القولون (الكولون) الصاعد والكلية اليمنى.
- الناحية السرية في الوسط Umbilical region: تحتوي على العرى المعوية.

– الناحية القطنية اليسرى (الخاصرة اليسرى) Left lumbar region (left flank): تحتوي على القولون (الكولون) النازل والكلية اليسرى.

– الناحية الأربية اليمنى (الناحية المغبنية أو الحفرة الحرقفية اليمنى) Right groin: أهم محتوياتها الزائدة الدودية.

– الناحية الخثلية Hypogastric region: أهم محتوياتها المثانة الممتلئة والرحم المتضخم.

– الناحية الأربية اليسرى (الناحية المغبنية أو الحفرة الحرقفية اليسرى) Left groin: يتوضع فيها الكولون السيني.



الشكل 6-2. نواحي البطن.

ثانياً- أقسام السبيل الهضمي

1- الفم Mouth

هو منطقة من الوجه واقعة تحت جوف الأنف، ويشكل بداية جهاز الهضم.

يقوم الفم بتأمين وظائف المضغ من جهة، وله دور في تشكيل الأصوات، ويخدم كطريق هوائي مساعد.

وللفم بنية تتيح استقبال المواد الطعامية السائلة والصلبة وقَطع الطعام الصلب وترطيبه باللعاب وجعله في النهاية قابلاً للبلع فيمر في البلعوم ثم المريء قبل وصوله إلى المعدة. وللفم جوف وفوهتان أمامية وخلفية وجدران.

أ- جوف الفم Oral cavity

يتكون من قسم صغير خارجي هو دهليز الفم oral vestibule وقسم أعمق وأوسع هو جوف الفم المخصوص proper oral cavity.

تسمى الفوهة الأمامية حين تكون الشفتان منطبقتين المشقّ الفموي، وهو شق محاط بالشفتين العلوية والسفلية. أما الفوهة الخلفية فهي تشكل استمرار جوف الفم مع جوف البلعوم الفموي.

تكوّن جدرانَ الفم: الشفتان، والشدقان، والحنك، وأرضية الفم.

- **دهليز الفم Oral vestibule**

هو الحيز الذي يفصل الشفتين والشدقين في الخارج عن الأسنان واللثتين في الداخل (القوسين السنخيتين). يتميز بوجود اللجم الشفوية العلوية والسفلية. وهي انعكاسات من الغشاء المخاطي من الشفتين إلى القوس السنّية السنخية.

كما يحوي فتحة قناة الغدة النكفية التي تنفتح عند السنّ الرحوية الثانية. **والغدة النكفية** هي غدة لعابية سطحية تقع أمام الأذن وتحت القوس الوجنية.

- **جوف الفم المخصوص Proper oral cavity**

تحد جوفَ الفم المخصوص في الأمام والجانبين القوسان السنخيتان والأسنان واللثتان، ويتصل في الخلف مع البلعوم الفموي عبر فسحة تسمى برزخ الحلق. حدود برزخ الحلق هي: في الأعلى شراع الحنك، وفي كل جانب القوس الحنكية اللسانية، وفي الأسفل جذر اللسان.

لجوف الفم المخصوص سقف وأرضية. سقف جوف الفم بالخاصة هو الحنك. أما أرضيته فهي مشغولة بشكل أساسي باللسان.

ب- اللثتان Gingivae

تتكون كل من اللثتين العلوية والسفلية من نسيج ليفي يغطيه غشاء مخاطي.

تتكون اللثة من قسمين: قسم حر يحيط بعنق السن، وقسم يلتصق بشدة بالقسم السنخي الموافق.

ج- الشفتان Labia oris

الشفتان العلوية والسفلية طيتان ذواتا بنية عضلية ليفية تحدّان فيما بينهما فوهة الفم التي تصل جهاز الهضم مع الوسط الخارجي. تتكون كل من الشفتين من ألياف عضلية مخططة ضمن الشفة، والجلد الذي يغطي الوجه الخارجي للشفة، والمخاطية التي تغطي وجه الشفه الداخلي.

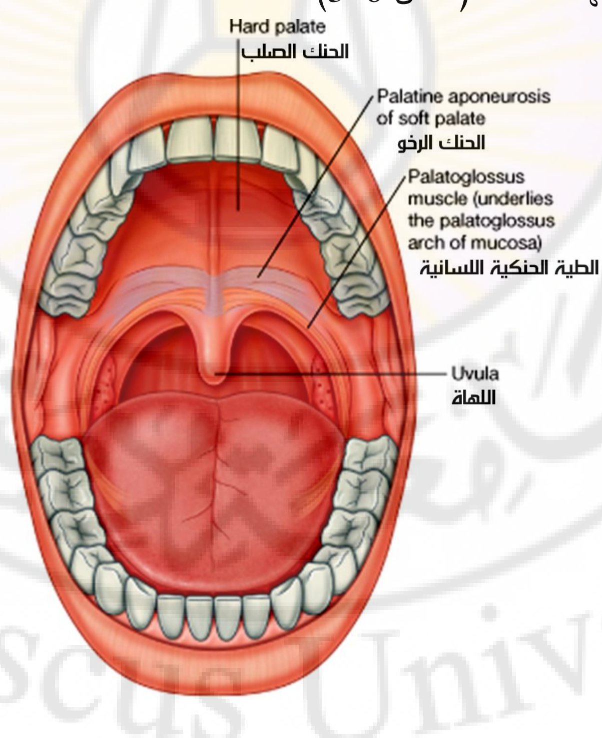
د- الشدقان

الشدق (الخد) Bucca: هو قسم من الوجه مزدوج يشكل في كل جانب الجدار الوحشي اللين لدهليز الفم. يتكون الشدق من بنى عضلية ويستره الجلد في وجهه الظاهر والمخاطية في الوجه الباطن.

هـ- الحنك Palatum

يشكل الحنك سقفَ الفم وأرضية جوف الأنف، فيفصل بذلك بين جوفي الأنف والفم. ويمتد نحو الخلف فيفصل جزئياً البلعوم الفموي عن البلعوم الأنفي. يتألف الحنك من قسمين هما الحنك الصلب الذي يشكل الثلثين الأماميين والحنك اللين (الرخو) الذي يشكل الثلث الخلفي.

يطلق على الحنك اللين اسم شراع الحنك. الحافة الخلفية لشراع الحنك حرة ولها في المستوى الناصف استطالة خلفية هي اللهاة uvula (الشكل 6-3).



الشكل 6-3. الحنك وجوف الفم المخصوص.

و – اللسان Tongue

عضو متوضع في أرضية الفم، وهو يقوم بدور هام في حس الذوق وحس اللمس وفي المضغ والبلع والتصويت.

يتكون اللسان من عضلات هيكلية. وهو محاط بقسم كبير من محيطه بمخاطية. يوصف للسان ذروة وحافة مزدوجة ووجه سفلي وظهر.

يتوضع الثلثان الأماميان منه ضمن جوف الفم، ويتوضع الثلث الخلفي في البلعوم الفموي. يمكن اعتبار التلم الانتهائي حداً بين القسم الفموي للسان أي ثلثيه الأماميين والقسم البلعومي للسان أي ثلثه الخلفي. يوجد خلف زاوية التلم الانتهائي مكان لثقبة تسمى الثقبة العوراء foramen cecum.

تبرز من أدمة المخاطية في ظهر اللسان وحافتيه بروزات صغيرة هي الحليمات اللسانية، تصنف هذه الحليمات على الشكل الآتي:

– **الحليمات الخيطية Filiform papillae**: هي أصغر الحليمات وأكثرها عدداً. لها دور حسي ولا تتدخل في حاسة الذوق.

– **الحليمات الكمئية (الفطرية) Fungiform papillae**: لها شكل فطر، فهي ذات رأس مدور أحمر كبير وقاعدة ضيقة. تحوي براعم ذوق، وتوجد بكثرة على حافتي اللسان وذروته.

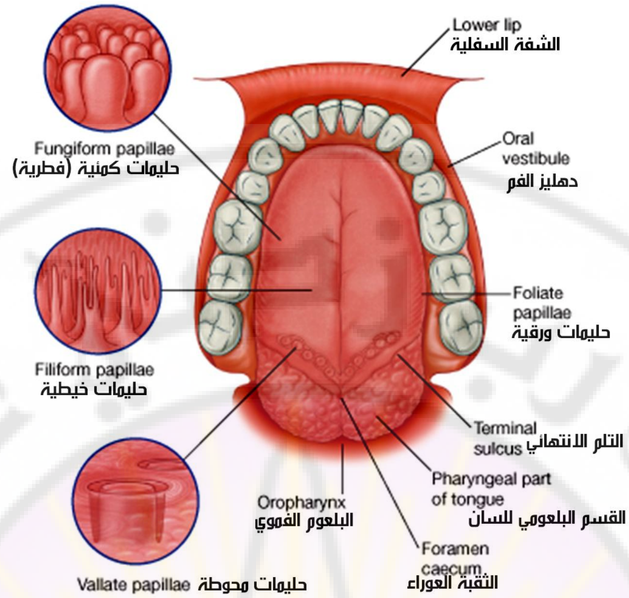
– **الحليمات الورقية Foliate papillae**: لهل شكل ورق الأشجار، توجد على حافتي اللسان. وهي تحوي كثيراً من براعم الذوق.

– **الحليمات المحوطة Valate papillae**: هي الأكبر بين حليمات اللسان ويراوح عددها بين 3 إلى 14 حليمة. تتوضع هذه الحليمات على شكل رقم 8، وذلك أمام التلم الانتهائي وهي تحوي براعم ذوقية (الشكل 6–4).

الوجه السفلي للسان ناعم وأملس، ويميل لونه إلى البنفسجي، ولا يحوي حليمات. يرتبط هذا الوجه بأرضية الفم بطية هي لجيم اللسان. يظهر الوريد اللساني العميق جانب اللجيم، كذلك نجد طية مهدبة تسمى الطية المخمَّلة.

أما أرضية الفم تحت اللسان فتتميز بوجود طية هي الطية تحت اللسانية التي تتوضع تحتها الغدة اللعابية تحت اللسانية.

عضلات اللسان: تشمل العضلات التي تكوّن اللسان أليافاً يقتصر وجودها على اللسان (العضلات داخلية المنشأ)، وأليافاً ترتكز على اللسان لكنها تنشأ من جواره (العضلات خارجية المنشأ).

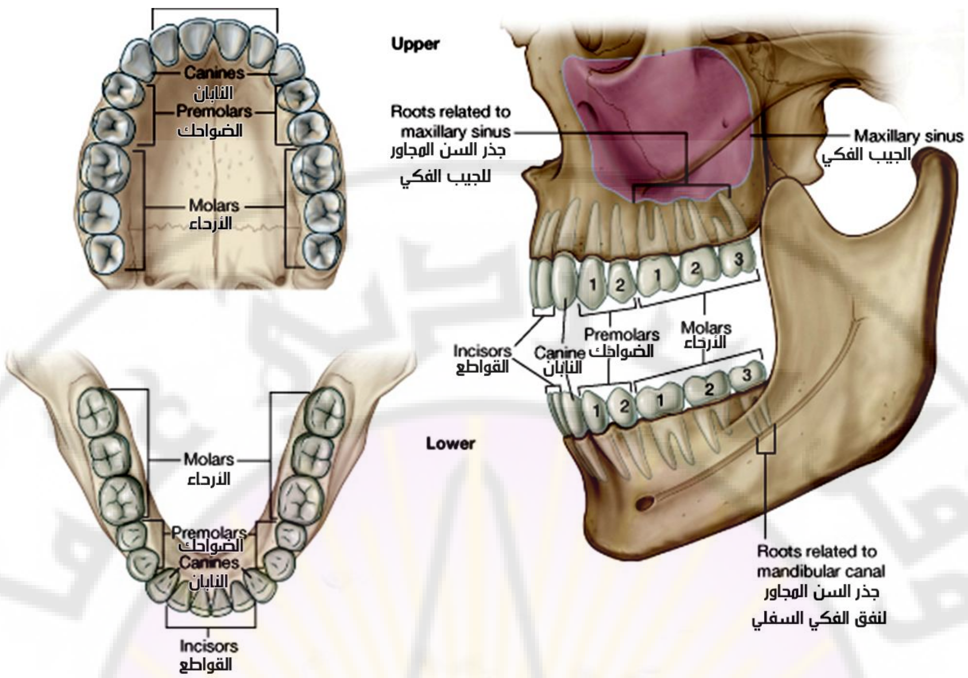


الشكل 6- 4. الحليمات اللسانية.

ح- الأسنان Tooth

الوظيفة الرئيسية للأسنان هي قطع الطعام وسحقه في أثناء المضغ. تصنف الأسنان في قواطع incisors وأنياب canines وضواحك (نواجذ) premolars وأرحاء (أضراس) molars.

- **الأسنان الساقطة (اللبنية المؤقتة) Deciduous teeth**: عند الولادة، لا توجد في جوف الفم أية سن. تظهر الأسنان الساقطة في جوف الفم فيما بين الشهر السادس والشهر الثلاثين. أولى الأسنان في البزوغ هي القواطع الإنسية. وعادة ما تسبق الأسنان السفلية الأسنان العلوية في البزوغ. يبلغ عدد الأسنان الساقطة عشرين، أي خمساً في كل نصف قوس سنية هي: قاطعتان، وناب، ورحوان.
- **الأسنان الدائمة Permanent teeth**: تبدأ الأسنان الدائمة بالظهور في جوف الفم في نحو السنة السادسة، وتحل محل الأسنان الساقطة بشكل كامل في نحو سن الثانية عشرة. يبلغ عدد الأسنان الدائمة اثنتين وثلاثين، أي ثماني أسنان في كل نصف قوس سنيّة هي: قاطعتان، وناب وضاحكتان، وثلاث أرحاء (الشكل 6-5).



الشكل 6- 5. الأسنان الدائمة.

2- البلعوم Pharynx

يتألف البلعوم من ثلاثة أقسام: أنفي، وفموي، وحنجري. يعد البلعوم الأنفي جزءاً من الجهاز التنفسي. أما البلعوم الفموي فهو مشترك بين الجهازين التنفسي والهضمي، في حين يعد البلعوم الحنجري من أقسام الجهاز الهضمي.

أ- البلعوم الفموي Oropharynx

يمتد من شراع الحنك في الأعلى إلى الحافة العلوية للفلكة (لسان المزمار) الأسفل. وهو يتصل في الأمام مع جوف الفم بوساطة برزخ الحلق (الشكل 6-6).

يمتلك كل من الجدارين الجانبيين للبلعوم الفموي قوسين أو طيتين متباعدتين هما:

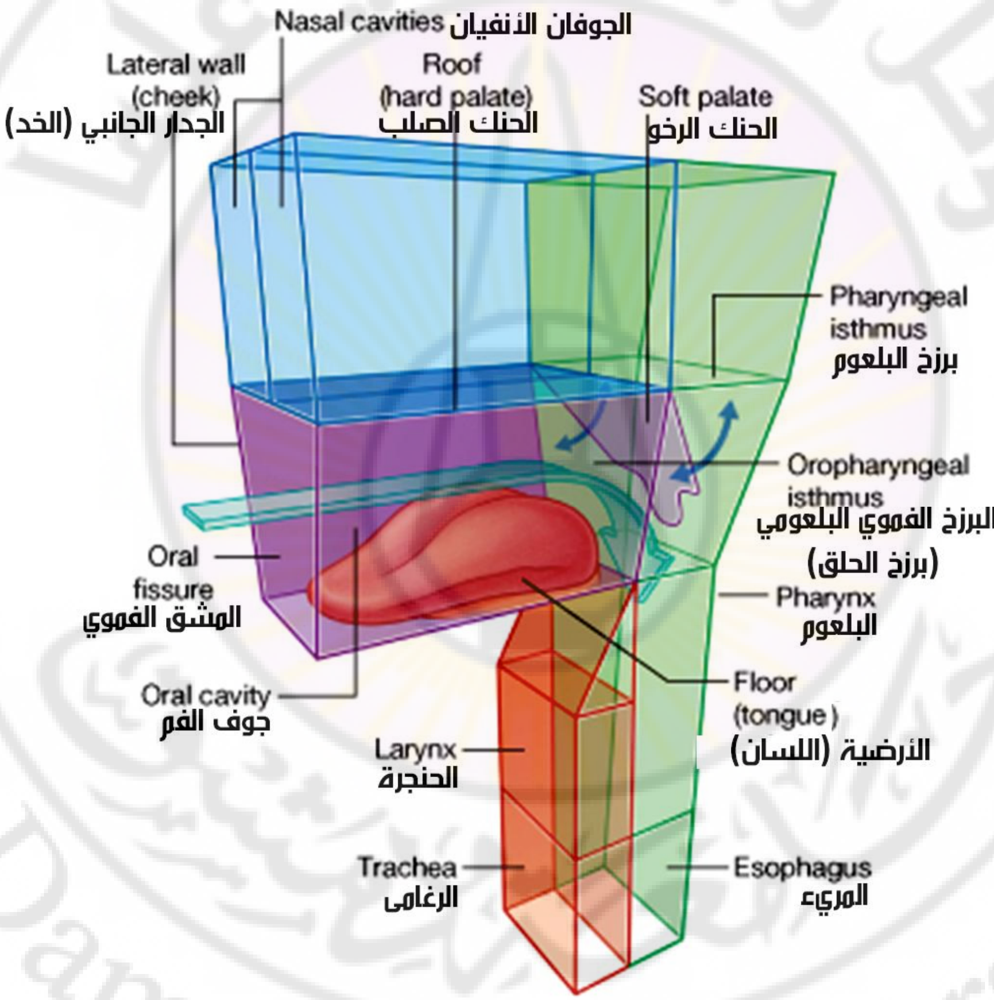
القوس (الطية) الحنكية اللسانية في الأمام والقوس (الطية) الحنكية البلعومية في الخلف، وتوجد بينهما اللوزة الحنكية palatine tonsilla في حفرة تسمى الحفرة اللوزية، وتوجد في البلعوم الفموي الثقبة العوراء الواقعة في ذروة التلم الانتهائي. ويوجد في مكان التقاء اللسان مع الفلكة طية لسانية فلكية ناصفة وطيتان لسانيتان فلكيتان وحشيتان، يوجد بين الطية الفلكية اللسانية الناصفة وكل طية لسانية فلكية وحشية منخفض يسمى الأخدود (الوهدة).

ب- البلعوم الحنجري Laryngopharynx

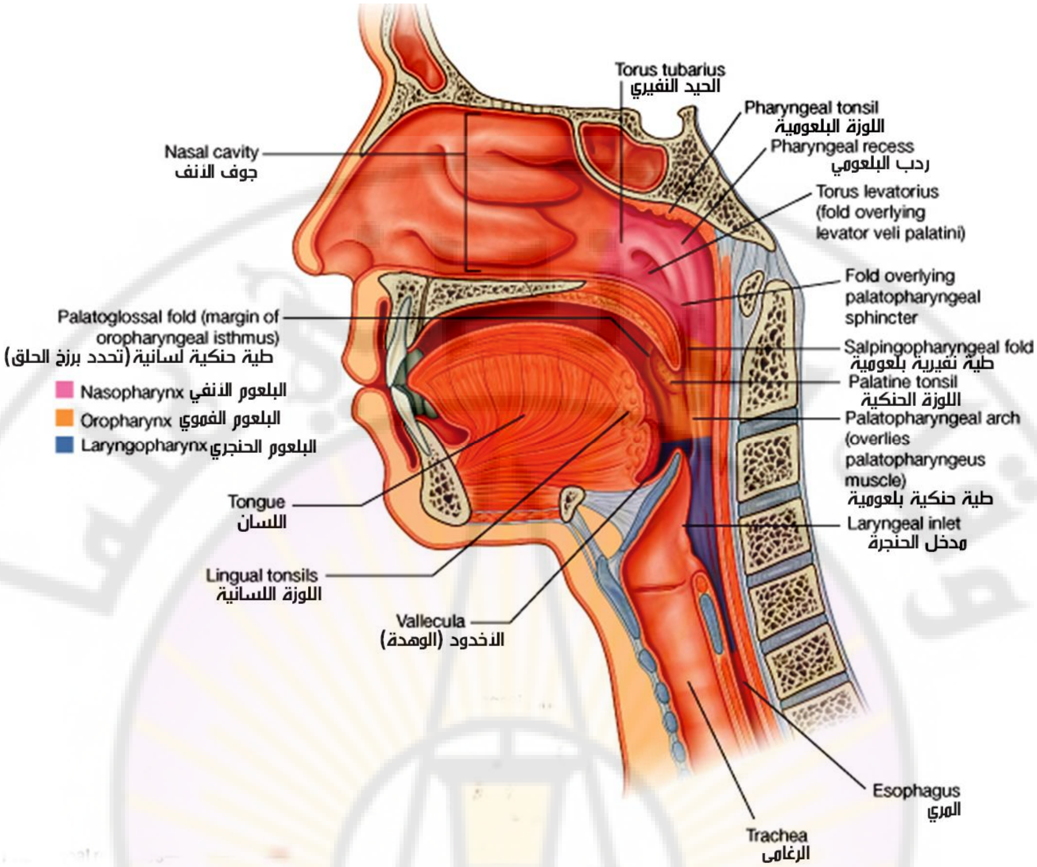
يمتد من الحافة العلوية للفلكة حتى الحافة السفلية للغضروف الحلقي للحنجرة، في مستوى الفقرة الرقبية السادسة (الشكل 6-7).

يقع البلعوم الحنجري خلف مدخل الحنجرة، ويتصل في الأمام مع جهاز التنفسي بوساطة الحنجرة، ويتمادى مع جهاز الهضم بوساطة المريء.

يوجد توسع قبل المريء يدعى الردب الكمثري، وهو مكان شائع لانحشار الأجسام الأجنبية.



الشكل 6- 6. رسم تخطيطي لأقسام البلعوم.



الشكل 6- 7. مقطع ناصف يظهر جوفي الأنف والفم و أقسام البلعوم.

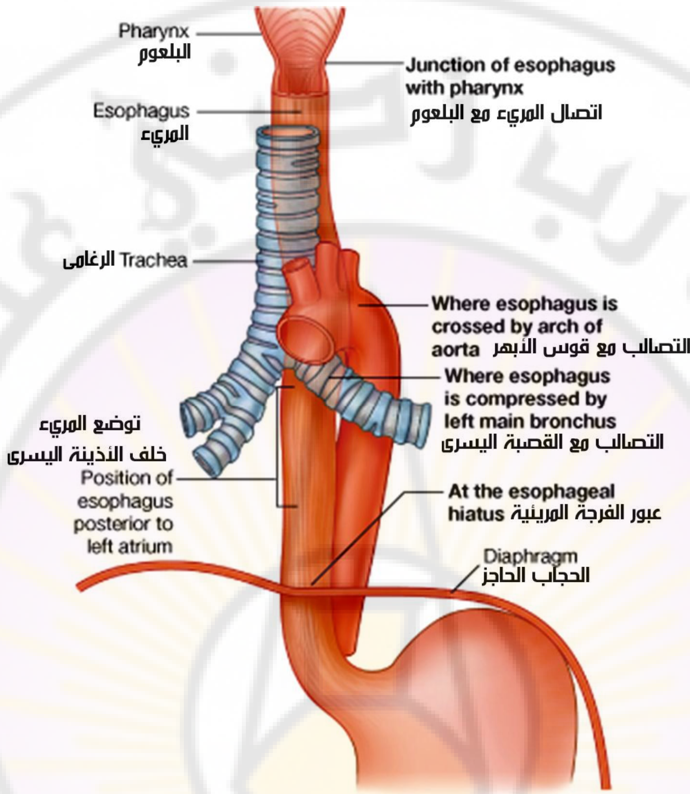
3- المريء Esophagus

أنبوب عضلي يصل البلعوم في الأعلى بالمعدة في الأسفل. ويبلغ طوله نحو 25 سم وقطره 2-3 سم. ونميز له مسيراً في العنق والصدر والبطن.

يمتد المريء من مستوى الفقرة الرقبية السادسة (مستوى الغضروف الحلقي) إلى مستوى الفقرة الصدرية الحادية عشرة.

- **في العنق:** يتوضع المريء أمام العمود الفقري وخلف الرغامى.
- **في الصدر:** يتوضع المريء في المنصف العلوي والمنصف الخلفي. يكون توضع المريء في المنصف العلوي خلف الرغامى، بينما يكون توضعه في المنصف الخلفي خلف الأذينة اليسرى وأمام الأبهر الصدري.

- **في البطن:** مسار المريء قصير، وطوله نحو 1 سم، حيث يدخل البطن بعد عبوره الفتحة المريئية في الحجاب الحاجز في مستوى الفقرة الصدرية العاشرة، وبعد هذا المسار القصير في البطن ينفتح على المعدة (الشكل 6-8).



الشكل 6-8. المريء.

4- المعدة Stomach

المعدة جزء متسع من القناة الهضمية، وتتوضع في الجزء العلوي من البطن في المنطقة الشرسوفية وتوصف للمعدة أجزاء هي (الشكل 6-9):

- **الفؤاد Cardia:** هو مكان دخول الجزء البطني للمري إلى المعدة، ويقع أيسر الخط الناصف بنحو 2-3 سم.
- **القاع Fundus:** له شكل قبة يتبارز إلى الأعلى والأيسر من فتحة الفؤاد. ويقع تحت القبة اليسرى للحجاب الحاجز، خلف ذروة القلب وأيسرها.
- **الجسم Body:** هو القسم الواقع بين القاع والبواب.

– **الغار Antrum:** هو القسم السفلي المتضيق من المعدة. ويمتد في الأسفل حتى حدود البواب .

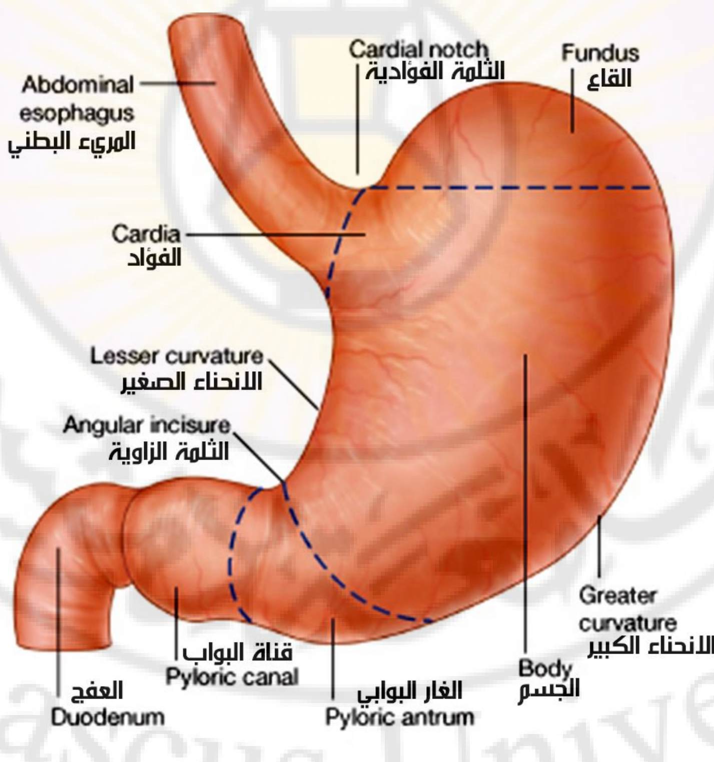
– **البواب Pylorus:** تتضيق منطقة الغار فيتشكل البواب. ويدعى جوف البواب القناة البوابية التي تنفتح على العفج بوساطة مصرة البواب التي تقع أيمن الخط الناصف بنحو 2–3 سم.

– **الانحناء الصغيرLesser curvature:** يشكل الحافة اليمنى للمعدة، ويمتد من فتحة الفؤاد في الأعلى حتى البواب قي الأسفل.

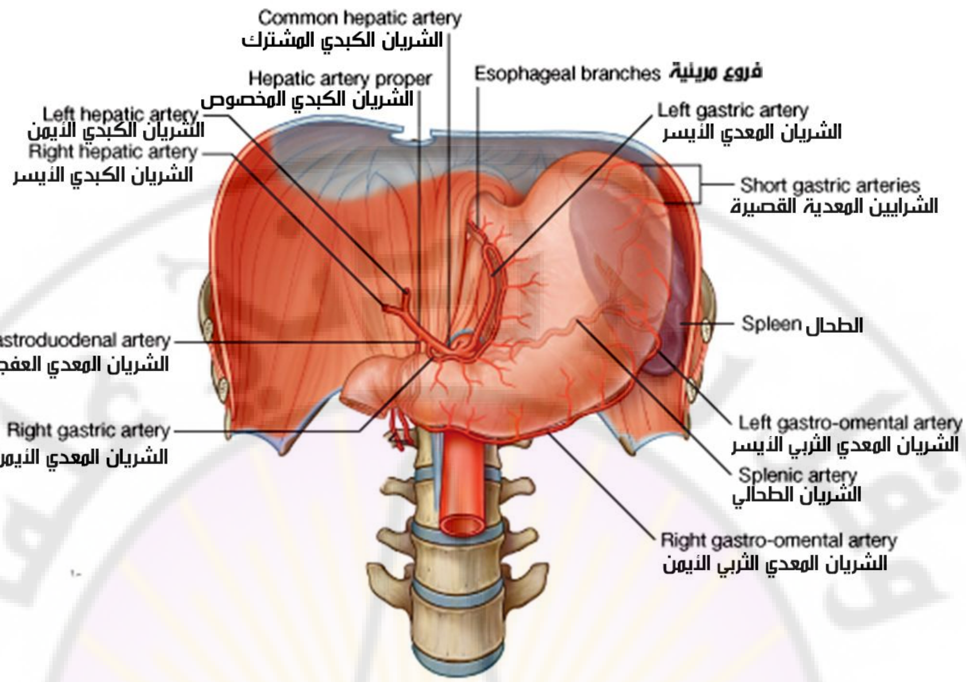
– **الانحناء الكبير Greater curvature:** يشكل الحافة اليسرى للمعدة ويمتد من أيسر فوهة الفؤاد إلى الجزء السفلي من البواب ماراً فوق قاع المعدة وحول جسم المعدة والغار البوابي.

تتم تروية المعدة شريانياً عبر فروع تأتي من **الجذع البطني (الزلاقي) celiac trunk**، الذي هو فرع قصير مفرد ينشأ من الوجه الأمامي للأبهر البطني، وذلك في مستوى الفقرة الصدرية الثانية عشرة، ويعطي ثلاثة فروع رئيسية هي:

الشريان المعدي الأيسر، والشريان الطحالي، والشريان الكبدي المشترك (الشكل 6–10).



الشكل 6– 9. أقسام المعدة.



الشكل 6- 10. تروية المعدة.

5 – المعى الدقيق Small intestine

هو أطول أجزاء الأنبوب الهضمي، ويمتد من فتحة البواب إلى بداية المعى الغليظ عند الدسام اللفائفي الأعوري. ويتألف من ثلاثة أقسام: العفج (الاثنا عشري)، والصائم، واللفائفي. يكون القسم الأكبر من العفج ثابتاً عدا 2–3 سم الأولى في بدايته، بينما يتحرك الصائم واللفائفي بحرية، ويسمح بذلك المساراق الذي يربطهما بجدار البطن الخلفي.

أ– العفج (الاثنا عشري) Doudenum

هو القسم الأول من المعى الدقيق له شكل حرف C، ويحيط برأس المعثكلة، ويبلغ طوله نحو 25 سم وهو أكثر أجزاء الأمعاء ثباتاً ، ويتألف من أربع قطع: القطعة الأولى أو العلوية، والقطعة الثانية أو النازلة، والقطعة الثالثة أو الأفقية ، والقطعة الرابعة أو الصاعدة.

تنفتح في قطعته الثانية قرب منتصفها القناة الصفراوية المشتركة في مكان يدعى الحليمة العفجية أو مجل (أنبورة) فاتر ampulla of Vater. وتنفتح كذلك في نفس المكان القناة المعثكلية الرئيسية.

ب- الصائم واللفائفي Jejunum and ileum

يبلغ طول المعى الدقيق نحو 6 أمتار، يشكل الصائم الخمسين العلويين من الطول الكامل. يبدأ الصائم عند الموصل العفجي الصائمي، ويتواصل باللفائفي الذي ينتهي عند الموصل اللفائفي الأعوري. يبلغ قطر هذا الجزء من الأمعاء 2-3 سم. يشكل الصائم واللفائفي عرى صائمية وعرى لفائفية ترتبط إلى جدار البطن الخلفي بطية بريتوانية تدعى مساريقا المعى الدقيق.

تتوضع عرى الصائم في القسم العلوي من البطن، بينما تتوضع عرى اللفائفي في القسم السفلي من البطن وضمن الحوض (الشكل 6-11).

6 - المعى الغليظ Large intestine

يبلغ طول المعى الغليظ نحو 1.5 م، وهو يمتد من الوصل اللفائفي الأعوري حتى الشرج، ويتألف من الأقسام التالية: الأعور، والقولون (الكولون) الصاعد، والقولون (الكولون) المعترض، والقولون (الكولون) النازل، والقولون (الكولون) السيني، والمستقيم، والقناة الشرجية.

يمتاز المعى الغليظ بأن له شكلاً كيسياً، ويبلغ قطره نحو 7 سم، ويتناقص هذا القطر تدريجياً، فيبلغ في القسم النهائي من المعى الغليظ 3.5 سم.

أ - الأعور Cecum

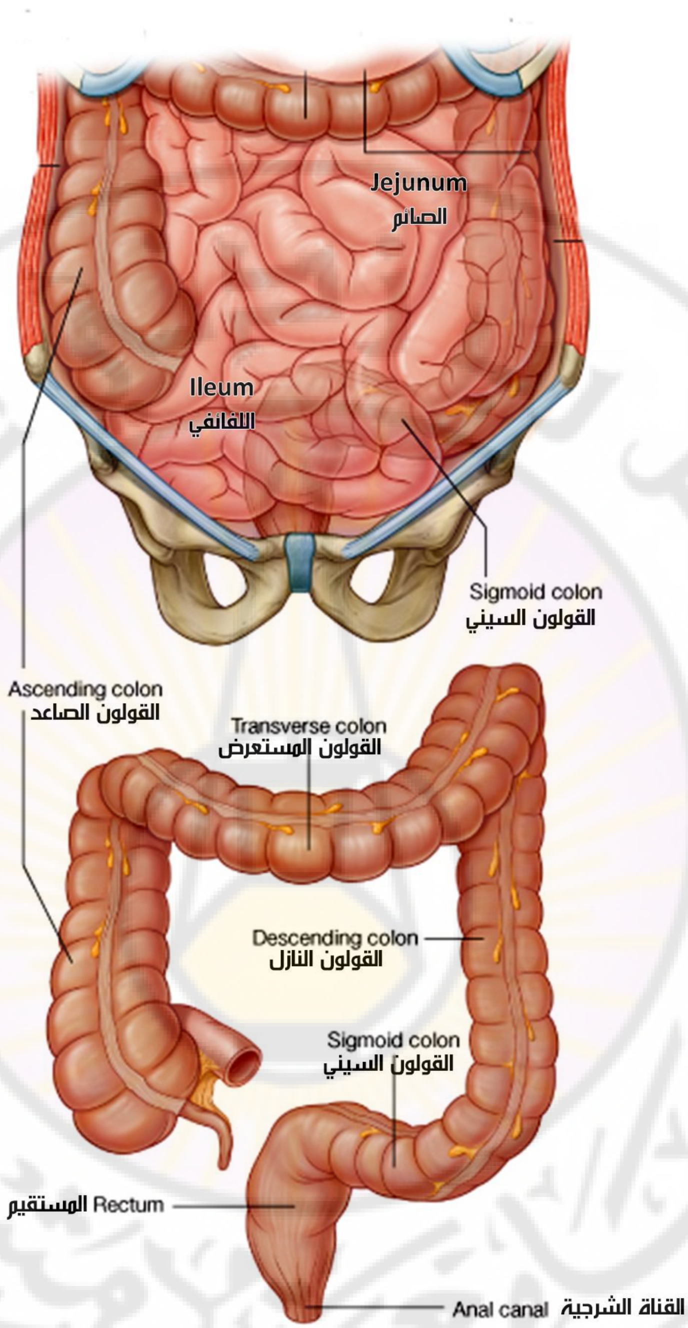
هو القسم الأول المتسع من المعى الغليظ، وتتدلى الزائدة الدودية من سطحه الخلفي الإنسي في الحفرة الحرقفية اليمنى. ينفتح اللفائفي على الأعور بوساطة الدسام اللفائفي الأعوري. يبلغ طوله نحو 6 سم وعرضه 7 سم.

ب- الزائدة الدودية Appendix vermiforme

رتج معوي طوله 8-13 سم، وينشأ من الوجه الخلفي الإنسي للأعور أسفل الوصل اللفائفي الأعوري بنحو 2.5 سم. تحتوي الزائدة تشكلات لمفية، وهي عرضة للالتهاب فيما يعرف سريرياً باسم التهاب الزائدة appendicitis.

ج- القولون (الكولون) الصاعد Ascending colon

يبلغ طوله نحو 15 سم، ويبدأ عند الوصل اللفائفي الأعوري، ويمتد نحو الأعلى حتى الوجه السفلي للفص الكبدي الأيمن حيث ينعطف بشكل حاد مشكلاً الثنية (الزاوية) القولونية اليمنى.



الشكل 6− 11. المعى الدقيق والقولونات.

د- القولون (الكولون) المعترض Transverse colon

يبلغ طوله نحو 45 سم، حيث يبدأ عند الثنية (الزاوية) القولونية اليمنى تحت الفص الكبدي الأيمن، ويمتد بشكل أفقي عبر البطن من الأيمن إلى الأيسر، ومن ثم ينعطف نحو الأسفل عند السطح السفلي للطحال مشكلاً الزاوية القولونية اليسرى حيث يتتابع بالقولون (الكولون) النازل.

هـ - القولون (الكولون) النازل Descending colon

يبلغ طوله 30 سم، ويمتد من الثنية (الزاوية) اليسرى حتى مدخل الحوض الحقيقي حيث يتتابع بالقولون (الكولون) السيني.

و- القولون (الكولون) السيني Sigmoid colon

يبدأ القولون (الكولون) السيني عند مدخل الحوض من الناحية اليسرى ويتوضع في الحفرة الحرقفية اليسرى. يبلغ طوله نحو 40 سم. يتمادى في الأسفل مع المستقيم أمام الفقرة العجزية الثالثة، ويتدلى ضمن الحوض بشكل عروة.

ز- المستقيم Rectum

هو القسم الانتهائي من أنبوب الهضم الوقع بين القولون(الكولون) السيني والقناة الشرجية. يبلغ طوله نحو15 سم، ويجاور في الخلف العجز والعصعص.

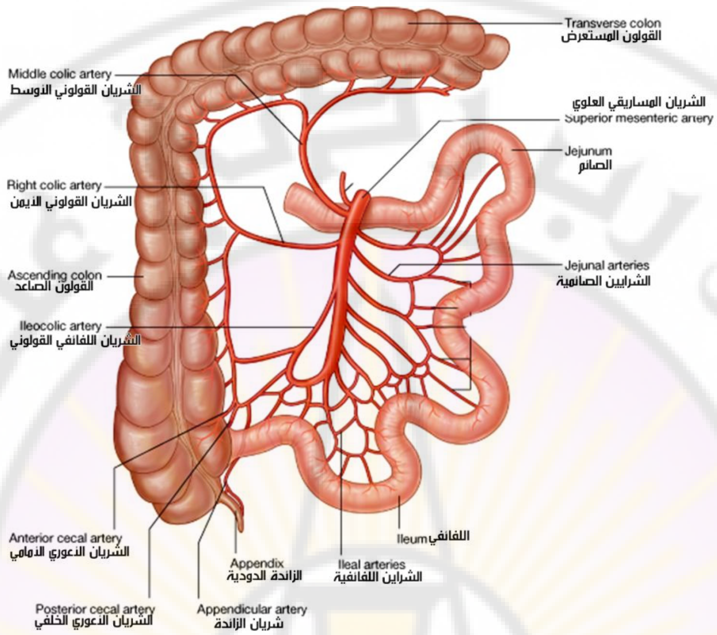
ح- القناة الشرجية Anal canal

هي القسم الممتد من المستقيم إلى الفتحة الشرجية، ويبلغ طولها نحو 4 سم. تحيط بهذه القناة في الشرج عضلة مخططة هي المصرة الخارجية، وهي على علاقة وثيقة الصلة بعضلة أخرى تدعى رافعة الشرج، وكلتاهما مسؤولة عن استمساك البراز والتغوط.

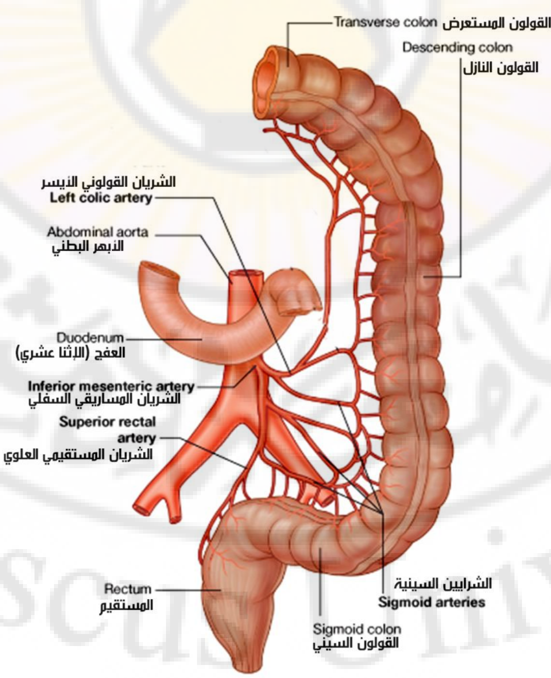
التروية الشريانية للأمعاء:

تتم عن طريق فرعين مفردين من الأبهر البطني هما: **الشريانان المساريقيان العلوي والسفلي Superior and inferior mesenteric arteries**، حيث يروي الشريان المساريقي العلوي الأمعاء (الشكل 6-12) الدقيقة والقولون (الكولون) الصاعد وجزءاً من القولون (الكولون) المعترض. ويروي

الشريان المساريقي السفلي (الشكل 6-13) قسماً من القولون (الكولون) المستعرض والقولون (الكولون) النازل والقولون (الكولون) السيني والمستقيمَ.



الشكل 6- 12. الشريان المساريقي العلوي.



الشكل 6-13. الشريان المساريقي السفلي.

ثالثاً- الأعضاء الملحقة بجهاز الهضم

1- الغدد اللعابية Salivary glands

تقسم إلى مجموعتين:

- مجموعة خارجية:

لا تتوضع في جوف الفم مباشرة ومن ميزاتها أنها:

1- كبيرة الحجم.

2- تنتج معظم اللعاب في أثناء تناول الطعام.

3- تتألف من ثلاثة أزواج من الغدد، وهي في كل من الجانبين:

1) الغدة النكفية Parotid gland.

2) الغدة تحت الفكي السفلي Submandibular gland.

3) الغدة تحت اللسان Sublingual gland.

- مجموعة داخلية:

وهي مجموعة من الغدد المبعثرة والصغيرة الحجم ضمن التجويف الفموي، وتصنف كغدد مساعدة (ملحقة) أي إن دورها في إفراز اللعاب ثانوي.

توجد بشكل رئيسي ضمن الغشاء المخاطي للخدين.

وتتميز من سابقتها أنها تطلق مفرزاتها مباشرة ضمن التجويف الفموي، أما الغدد الخارجية فتطلق مفرزاتها عن طريق قناة إفراغية (ما عدا الغدة تحت اللسان).

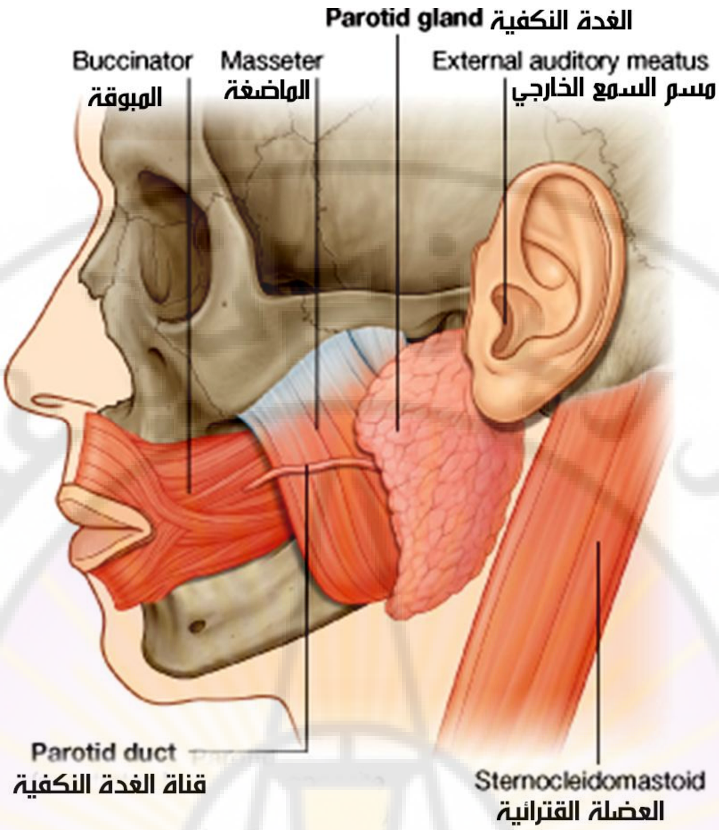
وظيفتها الأساسية هي ترطيب المخاطية الفموية باستمرار خارج أوقات الطعام.

أ- الغدة النكفية Parotid gland

وهي الأكبر حجماً بين الغدد اللعابية. تتوضع بين الأذن في الخلف وفرع الفكي السفلي في الأمام.

وهي ذات شكل منتظم. إفرازها مصلي في معظمه (أكثر من 90%).

تغلفها محفظة مشتقة من اللفافة الرقبية العميقة. يوجد أحياناً قسم لاحق من الغدة (الشكل 6-14).



الشكل 6- 14. الغدة النكفية.

- **حدود الغدة النكفية:** – في الأمام : فرع العظم الفكي السفلي (الرأد).
  – في الخلف: الخشاء والعضلة القترائية.
  – في الأعلى: القوس الوجنية.
- **قناة الغدة النكفية:** طولها نحو 5 سم، وهي قناة تنبثق من الحافة الأمامية للغدة، وتسير على العضلة الماضغة، ثم تنحرف نحو الداخل لتخترق العضلة المبوقة، وتنفتح في مستوى السن الرحوية الثانية العلوية. عند انحراف هذه القناة نحو الداخل تشكل صماماً يمنع عودة اللعاب من التجويف الفموي إلى القناة، ويمنع دخول الهواء إلى الغدة عند انتفاخ الفم. تسيرقناة الغدة النكفية موازية للقوس الوجنية وإلى الأسفل منها بنحو 1 سم.

ب- الغدة تحت الفكي السفلي Submandibular gland

وهي أصغر من الغدة النكفية. وتحيط بها محفظة مستمدة من اللفافة الرقبية العميقة.

مفرزاتها من النوع المختلط أي (مصلي أو مخاطي) مع سيطرة **المصلي**.

تشغل حفرة على الوجه الداخلي للفكي السفلي تحت الخط الضرسي اللامي، حيث تكون مغطاة جزئياً بالفك السفلي.

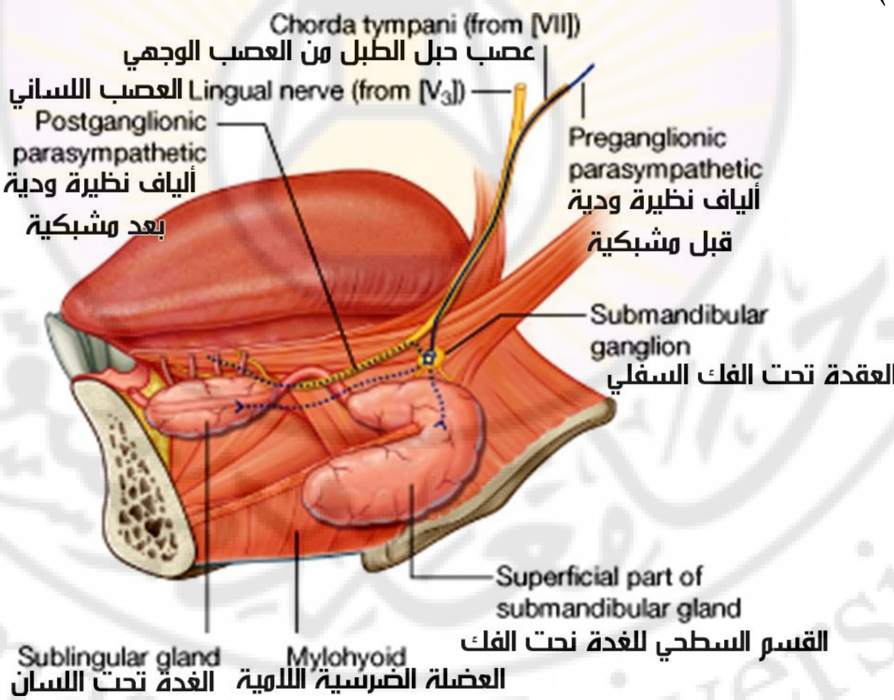
يكون التوضع بقسم سطحي كبير وقسم عميق صغير متصلين فيما بينهما على الحافة الخلفية للعضلة الضرسية اللامية.

تنبثق قناتها من القسم العميق، ويبلغ طولها نحو 5 سم، وتنفتح هذه القناة على **اللحيمة تحت اللسانية**.

ج- الغدة تحت اللسان Sublingual gland

هي أصغر الغدد الخارجية تتوضع في أرضية الفم ضمن الحفرة تحت اللسان، وتكون مفرزاتها مختلطة مع سيطرة الإفراز المخاطي.

وهذه الغدة المزدوجة تتوضع بشكل متطاول على جانبي اللسان وتكون مجسوسة، وتتميز من باقي الغدد الخارجية بأنها تطلق مفرزاتها مباشرة داخل التجويف الفموي، حيث لا تملك قناة واحدة مميزة، وإنما تطلق مفرزاتها عن طريق عدد كبير من القنوات (12-20) التي تنفتح على قمة الطية تحت اللسانية (الشكل 6-15).



الشكل 6-15. الغدة تحت الفك السفلي.

تجدر الإشارة إلى أن تنظيم إفراز اللعاب يعود إلى ألياف نظيرة ودية ترد إلى الغدة النكفية (عن طريق العصب اللساني البلعومي والعقدة الأذنية) وترد إلى الغدتين تحت الفكي السفلي وتحت اللسانية (عن طريق العصب الوجهي وحبل الطبل والعقدة تحت الفكي السفلي).

2- الكبد والطرق الصفراوية Liver and bile ducts

أ- الكبد Liver (hepar)

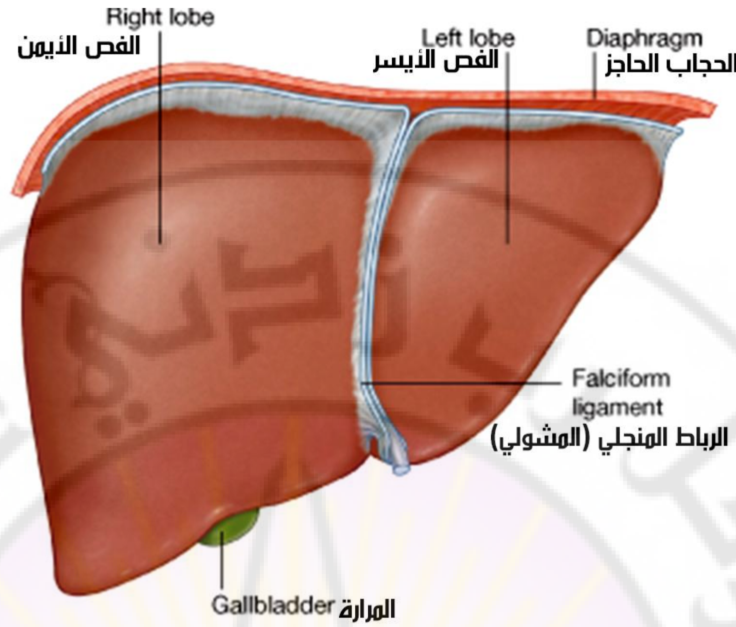
أكبر غدة في الجسم، وهو طري، وبني اللون، وغزير التوعية. يزن نحو 1500غرام عند البالغين وله وظيفة إفرازية خارجية مهمة هي إفراز الصفراء. كما أن كثيراً من منتجات الخلايا الكبدية تصب مباشرة في الدم ويمكن اعتبارها إفرازات داخلية. يتوضع الكبد في المراق الأيمن والناحية الشرسوفية، ويتغطى بعظام القفص الصدري والحجاب الحاجز.

تغلف الكبد محفظة تقسمه إلى فصوص. ويتثبت الكبد في مكانه بوساطة أربطة.

وجوه الكبد:

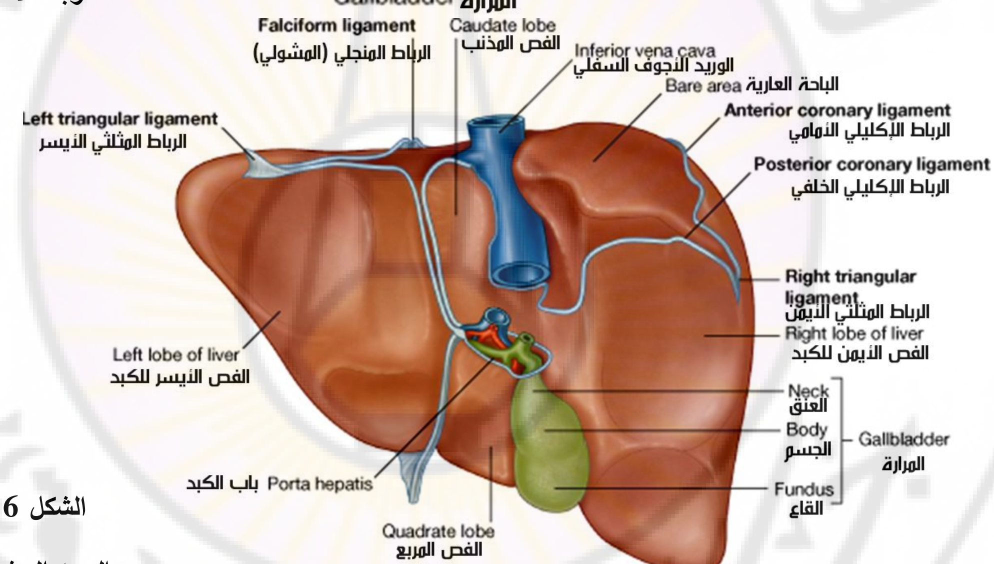
- **الوجه العلوي:** محدب ويقع تحت الحجاب الحاجز، يقسمه الرباط المنجلي (المشولي) إلى فصين (أيمن وأيسر).
- **الوجه الخلفي:** يشغل معظمه الفص الأيمن، ويحوي تلماً عميقاً يسكنه الوريد الأجوف السفلي.
- **الوجه الأمامي:** أملس وله شكل مثلثي. ويتصل بالجدار الأمامي للبطن بوساطة الرباط المنجلي (الشكل 6-15).
- **الوجه الأيمن:** محدب ويجاور الحجاب والأضلاع.
- **الوجه السفلي (الحشوي):** يعلو هذا الوجه الأحشاء، وهو وجه غير منتظم يتميز بوجود أخدودين طولانيين بينهما أخدود معترض (سرة أو باب الكبد). وتتخذ هذه الأتلام شكل H (الشكل 6-16).
  - **التلم الأمامي الخلفي الأيمن:** يميز به في الأمام حفرة الحويصل الصفراوي وفي الخلف تلم الوريد الأجوف السفلي.
  - **التلم الأمامي الخلفي الأيسر:** يميز به في الأمام تلم الرباط المدور وفي الخلف تلم الرباط الوريدي.
  - **الأخدود المستعرض (باب أو سرة الكبد):** تقع سرة الكبد بين الوجه السفلي والوجه الخلفي للكبد ويقع ضمنها فرعا وريد الباب وفرعا الشريان الكبدي والقناتان الكبديتان اليمنى واليسرى.

نميز على الوجه الحشوي للكبد فصوص الكبد الأربعة: الأيمن والأيسر والمربع والمذنب.



الشكل 6-16.

الوجه الأمامي للكبد.



الشكل 6- 17.

الوجه الحشوي للكبد.

يقسم الكبد وظيفياً وجراحياً إلى ثماني قطع مرقمة مع عقارب الساعة. تشكل كل قطعة كبدية وحدة وظيفية، فلكل قطعة: فرع من الشريان الكبدي، وفرع من الوريد البابي، وتصدر عنه قناة صفراوية. ويمكن استئصال القطعة الكبدية دون أن يؤثر ذلك في وظيفة الكبد.

- **وريد الباب**: يبلغ طوله نحو 5 سم، يتلقى الدم من أقسام الأنبوب الهضمي كلها عدا الثلثين السفليين للمستقيم والقناة الشرجية، كما يتلقى الدم من الغدد الملحقة بجهاز الهضم. يحمل وريد الباب الدم المحمل بنواتج الهضم إلى الكبد ليتم استقلابها.

ب- الطرق الصفراوية خارج الكبد Extrahepatic bile ducts

تجتمع الصفراء التي تنقلها الأقنية حول الفصيصية من فصي الكبد الأيمن والأيسر في قناتين كبديتين يمنى ويسرى يجتمع بعضهما مع بعض وتشكلان **القناة الكبدية المشتركة**، التي ترافق في مسارها وريد الباب.

تلتقي القناة الكبدية المشتركة مع **القناة المرارية (الكيسية)** القادمة من المرارة، وتشكلان **قناة الصفراء (المشتركة) bile duct** (القناة الجامعة) التي تصب مع القناة المعثكلية الرئيسية في منتصف القسم الثاني من العفج (الشكل 6-18).

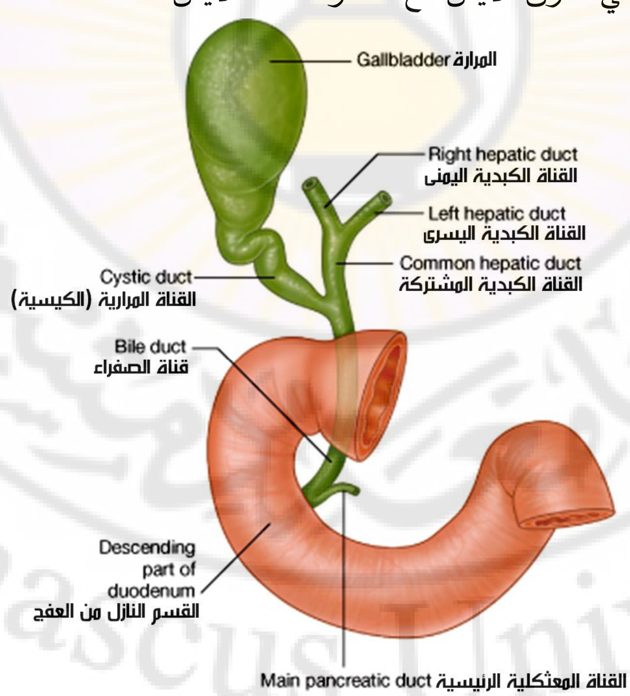
ج- المرارة (الحويصلة الصفراوية) Gall bladder

تتوضع في المراق الأيمن، في مسكن على الوجه الحشوي للكبد، وهي كيس ذو سعة تبلغ 30 مل.

تنتهي المرارة بقناة هي القناة المرارية. تختزن الصفراء في المرارة التي تتقلص بعد الوجبات، فترسل الصفراء عبر القناة المرارية إلى قناة الصفراء لتصب في العفج كي تقوم بعملها في أثناء الهضم.

تتألف المرارة من: قاع، وجسم، وعنق، وقناة مرارية.

قد تتشكل الحصيات داخل المرارة، مما قد يسبب التهاب المرارة الحاد acute cholecystitis، ويكون توضع الألم في هذه الحالة في المراق الأيمن مع انتشار للكتف الأيمن.



الشكل 6-18. الطرق الصفراوية خارج الكبد.

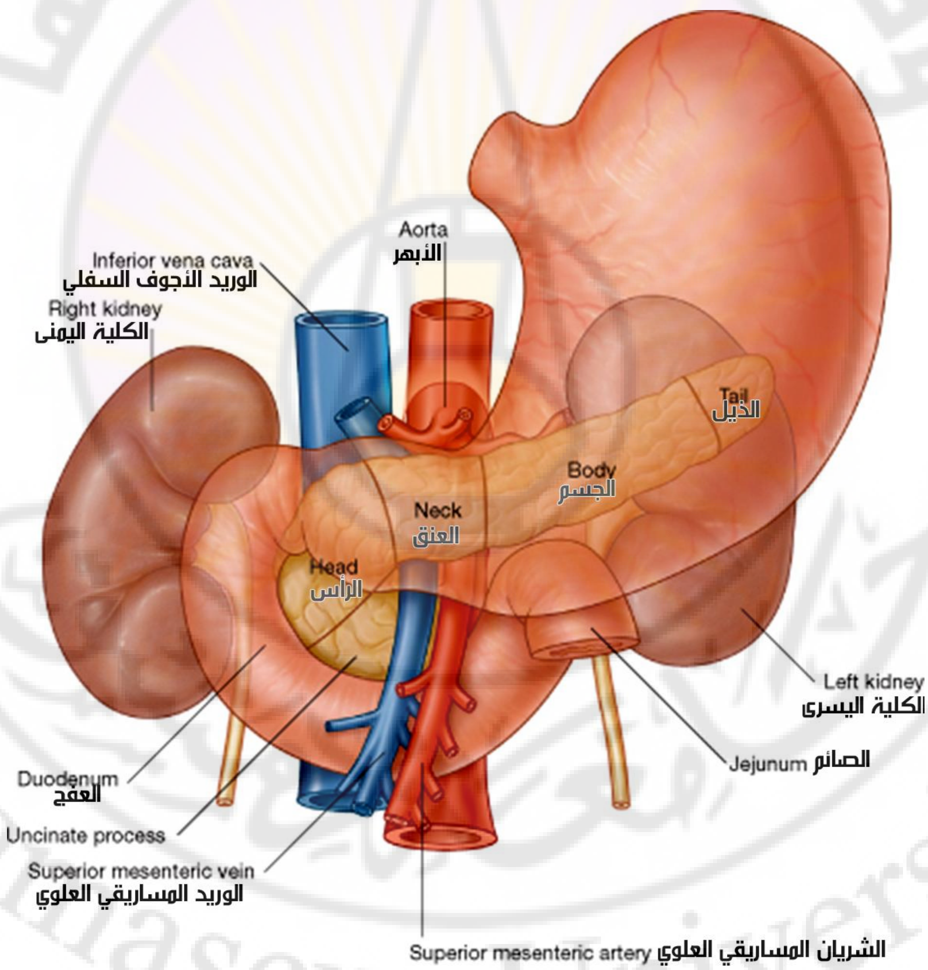
3- المعثكلة Pancreas

غدة داخلية وخارجية الإفراز، لونها أبيض رمادي وذات قوام متين. تفرز الأميلاز للهضم (إفراز خارجي) والأنسولين والغلوكاكون لضبط السكر في الدم (إفراز داخلي).

تتكون المعثكلة من أقسام هي: الرأس، والعنق، والجسم، والذيل.

يقع الرأس داخل تقعير العفج، ويمتد الجسم والذيل نحو الجهة اليسرى أمام العمود الفقري، ويوجد خلف العنق وريد الباب وخلف الجسم الشريان الطحالي، ويقع الذيل خلف المعدة، ويلامس نقير (سرة) الطحال.

تتشكل في المعثكلة قناة تبدأ في الذيل وتتجه نحو اليمين حيث تصب في مكان انصباب قناة الصفراء في القسم الثاني من العفج (الحليمة العفجية) (الشكل 6-19).



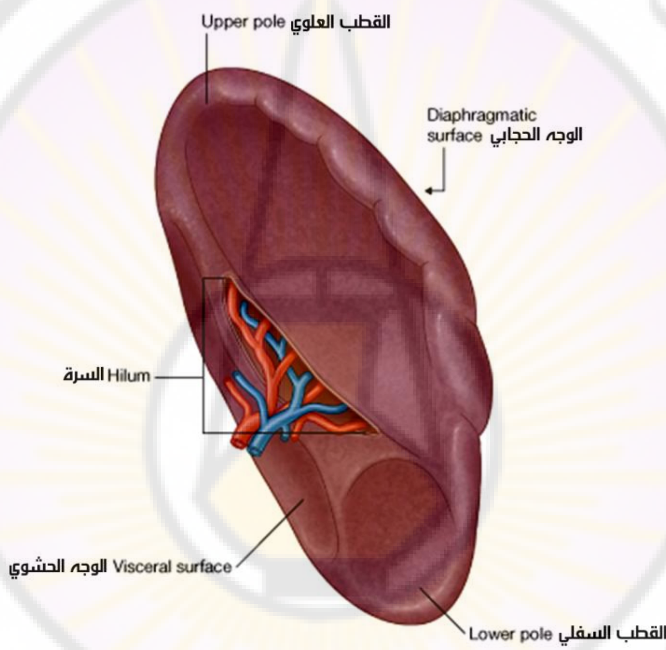
الشكل 6- 19. المعثكلة.

4- الطِّحَال Spleen

أضخم كتلة مفردة من النسيج اللمفي في الجسم. يميل لونه للاحمرار، ويقوم بتصفية الدم وتخزينه وتحريره عند الحاجة، وله وظيفة مناعية.

يقع في المراق الأيسر، بين قاع المعدة والحجاب، ومقابل الأضلاع التاسعة والعاشرة والحادية عشرة، وهو عرضة للأذية في كسور هذه الأضلاع. يملك الطِّحَالُ وجهين حجابياً وحشوياً وحافتين علوية وسفلية.

ويوجد على وجهه الحشوي سرة (نقير) الطحال التي تمر عبرها الأوعية الطحالية (الشكل 6-20).



الشكل 6- 20. الطِّحال.

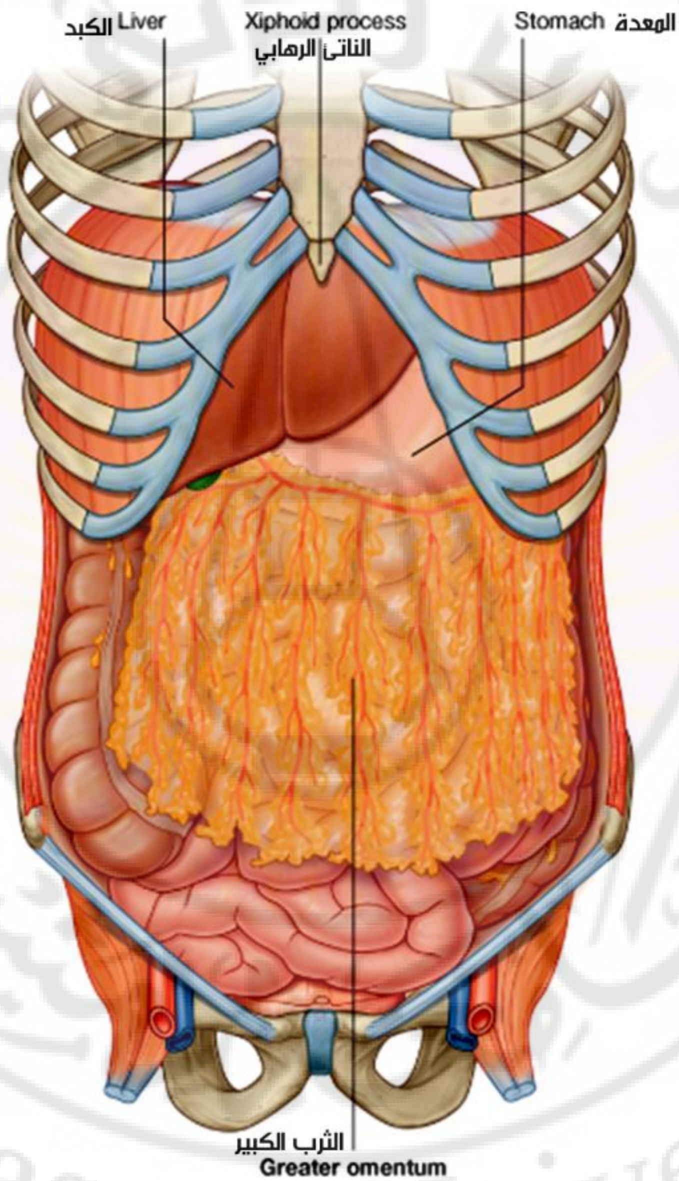
رابعاً- البريتوان (الصفاق) Peritoneum

هو غشاء مصلي رقيق، له طبقة جدارية تبطن جدران البطن وطبقة حشوية تغلف الأنبوب الهضمي والأعضاء الملحقة به. ويحدد بين الطبقتين جوفاً هو الجوف البريتواني الذي يسمح بالحركة الحرة للعرى المعوية (الشكل 6-21).

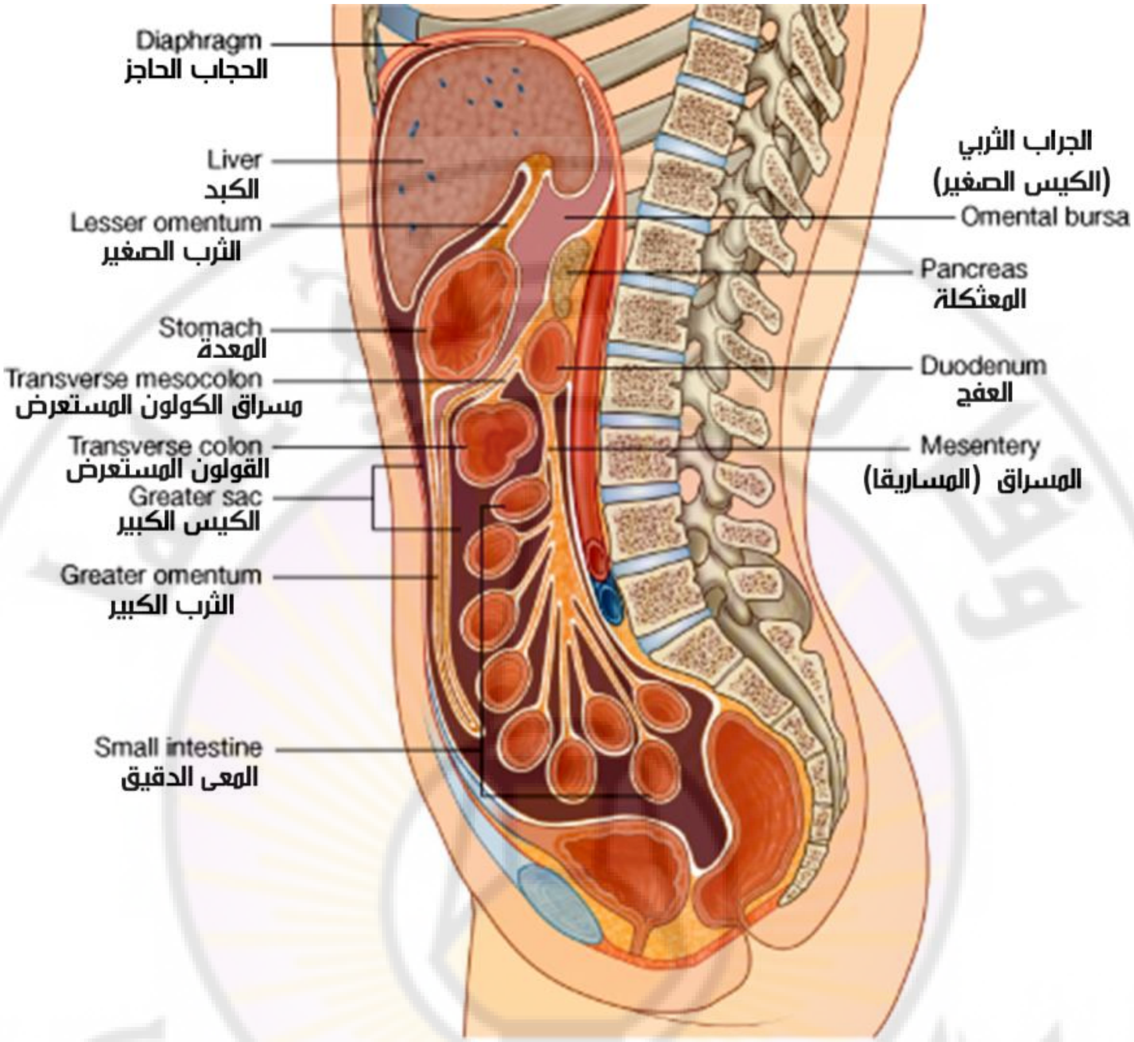
1- الثرب Omentum: امتداد البريتوان بين حشا وحشا آخر (الثرب الصغير بين المعدة والكبد والثرب الكبير بين المعدة والقولون المستعرض).

2- الرباط Ligament: امتداد البريتوان من حشا إلى الجدار الأمامي للبطن (كالرباط المنجلي بين الكبد وجدار البطن الأمامي).

3- المسراق (المساريقا) Mesentery: امتداد البريتوان من الأمعاء إلى الجدار الخلفي للبطن (كمسراق المعى الدقيق ومسراق القولون المستعرض) (الشكل 6-22).



الشكل 6- 21. الثرب الكبير.



الشكل 6- 22. مقطع سهمي في جوف البريتوان.

الفصل السابع

الجهاز البولي

Urinary system

محتويات الفصل:

أولاً- التطور الجنيني للجهاز البولي التناسلي Embryology of the genitourinary system

ثانياً- الكليتان Kidneys

1- التشريح العياني Gross snatomy

2- البنية النسيجية للكلية Histology of kidneys

3- التروية الدموية الكلوية Renal blood supply

ثالثاً- الحالبان Ureters

رابعاً- المثانة Urinary bladder

خامساً- الإحليل Urethra

1- الإحليل الذكري Male urethra

2- الإحليل الأنثوي Female urethra

يتألف الجهاز البولي من كليتين وحالبين ومثانة وإحليل. تعمل الكليتان على طرح معظم فضلات الاستقلاب، كما تؤثر تأثيراً فعالاً في التحكم بتوازن الماء والشوارد ضمن الجسم وفي الحفاظ على التوازن الحامضي القلوي للدم، إضافة لدورهما في ضبط الضغط الدموي. تترك الفضلات الكليتين على شكل بول يسير نحو الأسفل عبر الحالبين إلى المثانة التي تتوضع ضمن الحوض، ثم يغادر البول الجسم عبر الإحليل.

أولاً- التطور الجنيني للجهاز البولي التناسلي Embryology of the genitourinary system

يتشارك الجهازان البولي والتناسلي بشكل محدود بعد الولادة، لكنهما يكونان خلال التطور الجنيني على علاقة وثيقة يعتمد فيها كل منهما على الآخر، ويتضح ذلك بشكل خاص عند الذكور.

يتطور الجهاز الكلوي على ثلاث مراحل:

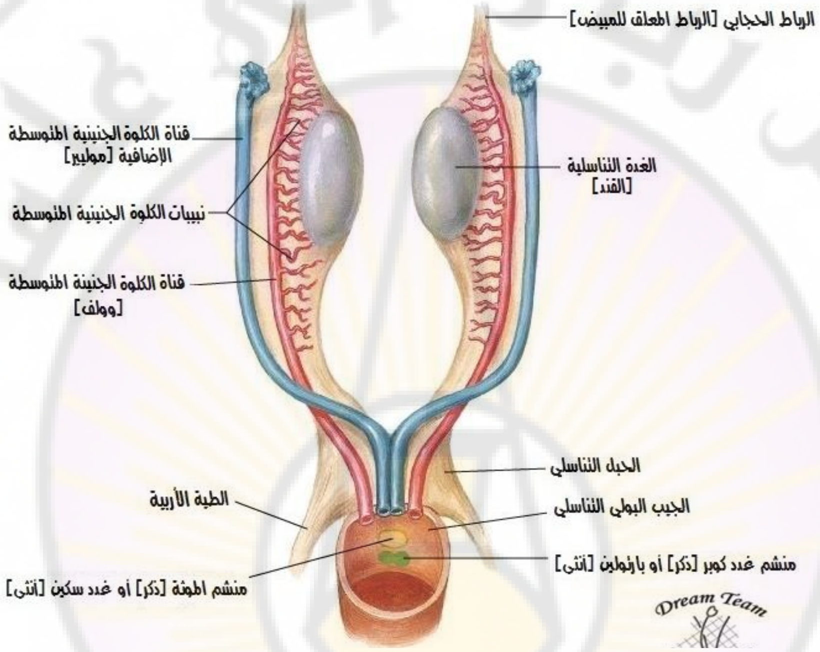
- **سليفة الكلوة Pronephros:** تتنكس وتختفي تماماً، لكن تبقى قناتها التي تُسمى قناة الكلوة الأولية.

- **الكلوة المتوسطة Mesonephros:** تتصل مع القناة الكلوية الأولية التي يصبح اسمها قناة الكلية المتوسطة أو قناة ولف Wolffian duct. تتنكس وتختفي كسابقتها ولا يبقى منها سوى بعض نبيباتها التي تشكل الشبكة الخصوية والقنيات الصادرة التي تصل الشبكة الخصوية مع النهاية العلوية للبربخ عند الذكور، لكنها تختفي تماما عند البنات، أما قناة ولف فتعطي الطريق التناسلي الذكري أي البربخ والأسهر والحويصلة المنوية والقناة الدافقة، وتعطي أيضاً البرعم الحالبي عند الجنسين، وهذا الأخير سيصعد لملاقاة الكلية النهائية، وسيشكل لاحقاً الطرق البولية المفرغة أي الحالب والحويضة والكُؤَيْسات والكؤوس والأنابيب الجامعة للكلية، كما أن الجزء القاصي من قناة ولف يندمج تدريجياً في الجدار الخلفي للجيب البولي التناسلي مشكلاً المثلث المثاني (الشكل 7-1).

- **الكلوة التالية Metanephros:** هي التي ستشكل الكلية النهائية تحت تأثير البرعم الحالبي الذي يصعد من قناة ولف لملاقاتها، وهي ستخضع لعمليتي صعود ودوران داخلي بزاوية مقدارها تسعون درجة. يكتمل العدد النهائي من الكُليونات فيها منذ الأسبوع الثاني عشر، لكن الكثير من الكبيبات تبقى غير ناضجة، ولا تصبح وظيفية إلا بعد الولادة.

يجب أن يبقى ماثلاً في الذهن أنه خلال المراحل السابقة جميعها تتطور الوحدات الثلاث للجهاز الكلوي من الأديم المتوسط، وأن النبيبات تنشأ دوماً، وفي جميع المراحل أيضاً بشكل منفصل، ثم تتحد بعد ذلك مع الأجهزة القنوية، وأن تشكل الكلية يعتمد بشكل وثيق على البرعم الحالبي أي على طرقها المفرغة.

ينقسم المذرق نتيجة نمو المهماز العجاني إلى قسمين أحدهما بطني (الجيب البولي التناسلي) والآخر ظهري (المستقيم). وللجيب البولي التناسلي قسمان أحدهما بولي والآخر تناسلي. وسيشكل جزؤه العلوي أي البولي عند الصبيان المثانةَ والإحليل الموثي (من المثانة حتى الأكيمة المنوية)، أما جزؤه السفلي أي التناسلي فسيعطي عندهم كلاً من: الموثة، وما تبقى من الإحليل الخلفي أي الإحليل الموثي تحت مستوى الأكيمة المنوية، والإحليل الغشائي.



الشكل 7– 1. المنشأ الجنيني للجهاز البولي التناسلي.

ويشكل الجزء العلوي أو البولي من الجيب البولي التناسلي عند الفتيات كلاً من المثانة وكامل الإحليل، بينما يشكل الجزء السفلي أي التناسلي كلاً من الدهليز والخمس السفلي للمهبل.

لنتذكر أنه خلال المرحلة غير المتمايزة للتطور الجنسي تظهر ثلاثة تبارزات أو حدبات صغيرة على السطح الخارجي للغشاء المذرقي، واحدة في الأمام تدعى الحدبة التناسلية، وواحدة على كل من جانبي الغشاء المذرقي تدعى الانتباج التناسلي. تمتد فوهة الجيب البولي التناسلي على الوجه البطني للحدبة التناسلية على شكل أخدود إحليلي، وتكون محاطة مع الأخدود بطيتين إحليليتين، ستعطي الحدبة التناسلية القضيب عند الذكر والبظر عند الأنثى (جسمين كهفيين وآخر إسفنجي). لا تلتحم الطيتان الإحليليتان

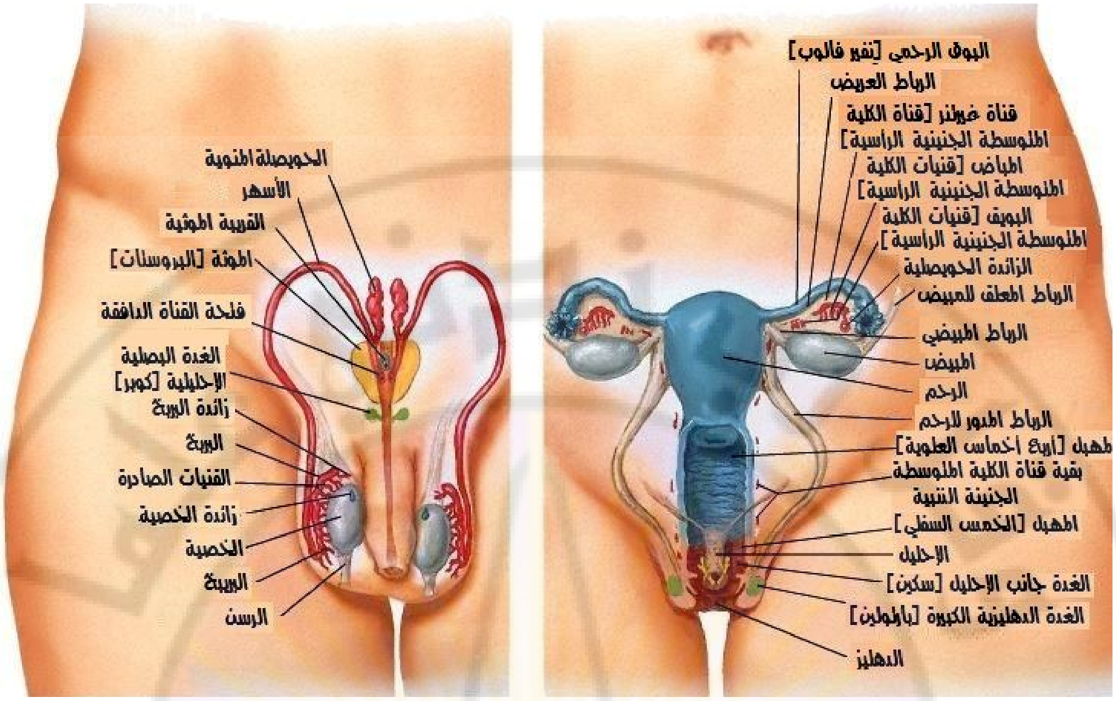
عند الأنثى، وستشكلان الشفرين الصغيرين، بينما سيقود التحامهما عند الذكر لتشكيل الإحليل القضيبي، أما الإحليل الحشفي فيتشكل نتيجة تَقَنِّي حبل ظهاري ضمن الحشفة، وهذه الأخيرة أي الحشفة تتشكل نتيجة ظهور تلم دائري إكليلي حول القسم البعيد من القضيب. سيمتد الانتباجان التناسليان سفلياً ويلتحمان لتشكيل الصفن عند الذكر، أما عند الأنثى فسيشكلان الشفرين الكبيرين دون أن يلتحما طبعاً.

يوجد خلال المرحلة الجنينية الباكرة أثناء مرحلة عدم تمايز المناسل (الأقناد gonads) نوعان متجاوران ومختلفان من الأقنية: قناة وولف (يمنى ويسرى) وهي التي ستتطور إلى أقنية تناسلية إذا كان جنس الجنين ذكراً، أما القناة الثانية فهي قناة مولر (يمنى ويسرى) وهي بنية تناسلية أولية منذ البداية. تنمو القناتان أي ولف ومولر لتتصلا مع الجيب البولي التناسلي البدئي. تتصل قناة وولف مع جزئه الذي سيصبح الجيب البولي التناسلي، ويندمج جزؤها القاصي معه كما مر معنا، وتصل قناتا مولر الجيبَ البولي التناسلي بشكل متأخر نسبيا عن ولف، ويشكّل الالتحام الجزئي لنهايتي قناتيها ارتفاعاً يدعى حديبة مولر التي تعتبر نقطة العلام الأكثر ثباتاً والتي يتم الاعتماد عليها كمرجع ضمن كامل الجيب البولي التناسلي (الشكل 7−2).

إن التطور القندي بالاتجاه الخصوي يقود لتنكس قناتي مولر فوراً بعد أن تكونا قد التحمتا مع الجيب البولي التناسلي، ولا يبقى منهما إلا النهاية العلوية (الزائدة الخصوية) والسفلية (الأكيمة المنوية) ، أما غيابه فسيتيح الفرصة لقناتي مولر حتى تشكلا الرحم والبوقين (الأنبوبين الرحميين) وما تبقى من المهبل أي الأخماس الأربعة العلوية منه. لنتذكر أخيراً أن غشاء البكارة هو بقايا حديبة مولر.

يتطور الجهاز التناسلي على مرحلتين: الأولى غير متمايزة والثانية متمايزة، وإذا كان جنس المضغة يتحدد منذ لحظة الإلقاح، فإن مضغات البشر هي في البداية ثنائية الجنس، ويكون الجهاز التناسلي البدئي وقتها متماثلا في الجنسين، ولا تكتسب المناسل (الأقناد) التي تظهر تحت شكل يسمى العرف التناسلي خصائصها الذكرية أو الأنثوية قبل الأسبوع السابع، وهكذا فإن إعادة تهيئتها من أجل الوظيفة التناسلية تكون في مرحلة متأخرة نسبياً حيث يتطور المنسل (القند) عند المضغة الحاملة للكروموزوم xy نحو الخصية التي ستقود إلى تذكير الطرق التناسلية عند الجنين، وذلك بتأثير هرموناتها التي تؤدي إلى تراجع البنى المولرية من جهة وتمايز بنى ولف من جهة أخرى، أما المضغة الحاملة للكروموزوم xx فسيتطور عندها جهاز تناسلي أنثوي.

تخضع المناسل (الأقناد) لهجرة سفلية أو نزول، فالخصية تهاجر نزولا على مرحلتين، الأولى منها نسبية تصل فيها الحوض الكاذب والثانية حقيقية تقودها إلى مقرها الأخير في الصفن، أما المبيض فينزل ويستقر في الحوض الحقيقي.



الشكل 7–2. الشكل النهائي للجهاز التناسلي عند الجنسين.

ثانياً– الكليتان Kidneys

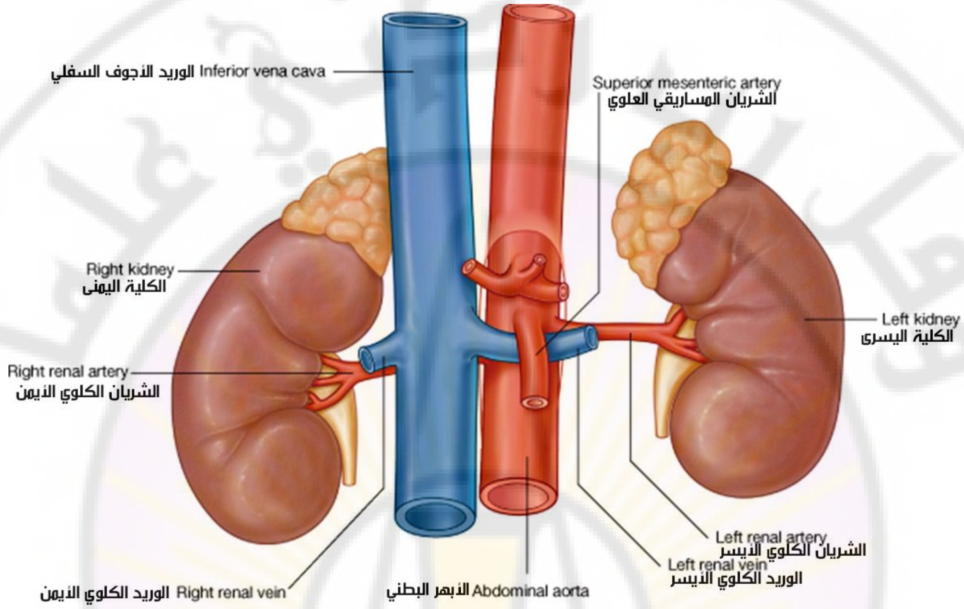
1– التشريح العياني Gross Anatomy

للكليتين لون بني محمر، وهما تتوضعان خلف الصفاق أعلى الجدار الخلفي للبطن وعلى جانبي العمود الفقري بمستوى الفقرات الصدرية السفلية والقطنية العلوية (من الصدرية الثانية عشرة حتى القطنية الثالثة).

يقع الجزء الأكبر من الكلية تحت غطاء من الحافة الضلعية، وتكون الكلية اليمنى أخفض من اليسرى بقليل نتيجة كبر حجم الفص الكبدي الأيمن، كما تتحرك الكليتان نحو الأسفل باتجاه شاقولي مسافة تبلغ نحو 2.5 سم نتيجة تقلص الحجاب الحاجز خلال عملية التنفس.

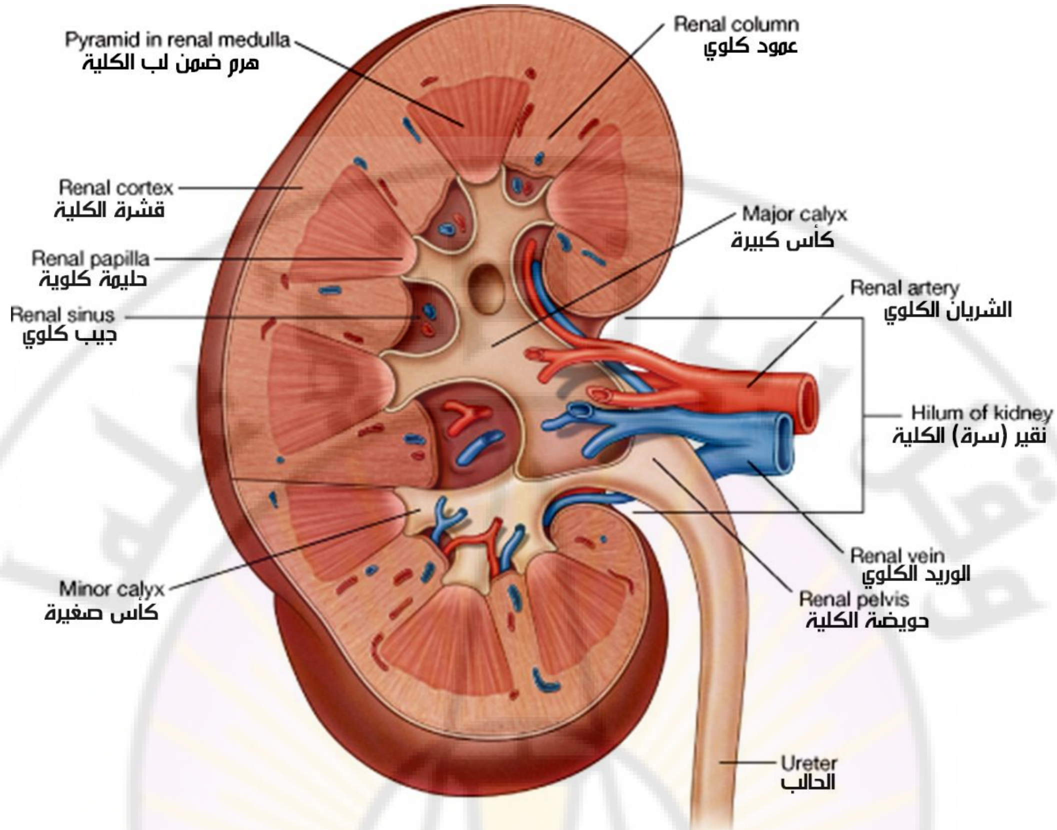
لكلية الإنسان شكل حبة الفاصولياء، وتقيس نحو 12 سم طولا و6 سم عرضا و3 سم ثخانة، هذا ويوجد على الحافة المقعرة الإنسية لكل كلية سرة (نقير) الكلية التي تمتد ضمن جوف كبير يُدعى الجيب الكلوي، وتمرر السرة من الأمام إلى الخلف كلاً من الوريد الكلوي والشريان الكلوي والحويضة إضافة لأوعية لمفية وألياف ودية (الشكل 7–3).

تتغطى الكلية بعدة أغطية أولها المحفظة الليفية التي تحيط بالكلية، وتنطبق بشدة على سطحها الخارجي، وتحاط المحفظة الليفية بالشحم حول الكلية، وتأتي اللفافة الكلوية لتحيط بالشحم السابق وتغلف الكلية والغدة الكظرية، أما الشحم جانب الكلية فهو الغطاء الرابع الذي يتوضع خارج اللفافة الكلوية ويشكل جزءاً من الشحم خارج الصفاق.



الشكل 7–3. الكليتان

نميز في كل كلية قشرةً خارجيةً ذات لون بني داكن، ولباً داخلياً ذا لون بني فاتح، ويتألف اللب من نحو اثني عشر هرماً كلوياً لكل منها قاعدته المتجهة نحو القشرة وذروته المسماة الحليمة الكلوية التي تبرز نحو المركز. تمتد القشرة ضمن اللب بين الأهرامات المتجاورة على شكل أعمدة كلوي، وتمتد من قواعد الأهرامات الكلوية ضمن القشرة خطوطٌ تعرف باسم الأشعة اللبية. يدعى القسم العلوي المتسع من الحالب بالحويضة التي تمتد (أي الحويضة) للأعلى مشكلةً ثلاث كؤوس كبيرة ينقسم كلٌّ منها إلى كأسين أو ثلاث كؤوس صغيرة. تمتد الكأس الصغيرة التي تشبه القمع نحو قمة الهرم لتحيط بالحليمة، وهكذا ينزح البول المتشكل في الوحدة الهرمية إلى الكأس الصغيرة، ثم ينزح البول المتجمع في عدة كؤوس صغيرة إلى إحدى الكؤوس الكبيرة، لينتقل بعد ذلك إلى الحويضة، ومنها إلى الحالب (الشكل 7–4).



الشكل 7–4. مقطع إكليلي في الكلية.

2– البنية النسيجية للكلية Histology of kidneys

تتكون الكلية نسيجياً من بنية أساسية تعتبر وحدتها الوظيفية الرئيسة وتدعى الكليون (النفرون)، إضافة للأنسجة الداعمة.

أ– الكُليون (النفرون) Nephron:

تحتوي كل كلية بشرية على نحو 1.2مليون كليون (نفرون)، ويتألف كل كليون (نفرون) من بنيتين أساسيتين هما:

– الكُبيبَة الكلوية Glomerulus: تتألف من شبكة من الشعيريات الدموية الفريدة التي تغلفها محفظة خاصة (محفظة بومان).

– النُّبيب الكلوي Tubule: يتصل بالكبيبة الكلوية، ويحتوي على عدة أقسام تشريحية وظيفية مميزة تشمل كلاً من الأنبوب القريب وعروة هانلة التي تتألف من (القسم المستقيم للأنبوب القريب– الشعبة النازلة الرقيقة–الشعبة الصاعدة الرقيقة–الشعبة الصاعدة الثخينة) والأنبوب البعيد والقناة الجامعة.

تصنف الكُليونات (النفرونات) بشكل رئيسي إلى صنفين اعتماداً على طول عرى هانلة فيها (طويلة أو قصيرة)، ونجد الكُليونات ذات عرى هانلة القصيرة في المناطق القشرية السطحية والمتوسطة، وتدور عراها ضمن اللب الخارجي، وتبلغ نسبتها 85%، وبالمقابل توجد الكُليونات ذات عرى هانلة الطويلة في منطقة الوصل القشري اللبي، وتمتد عراها عميقا ضمن اللب الداخلي، وتبلغ نسبتها 15% ، وتؤدي هذه الأخيرة دوراً مهماً في عملية تكثيف البول.

ب– الأنسجة الداعمة: تتكون لحمة الكلية من أنسجة ضامة ضعيفة، وتحوي الأوعية الدموية والشعيرات الدموية والأعصاب والأوعية اللمفية .

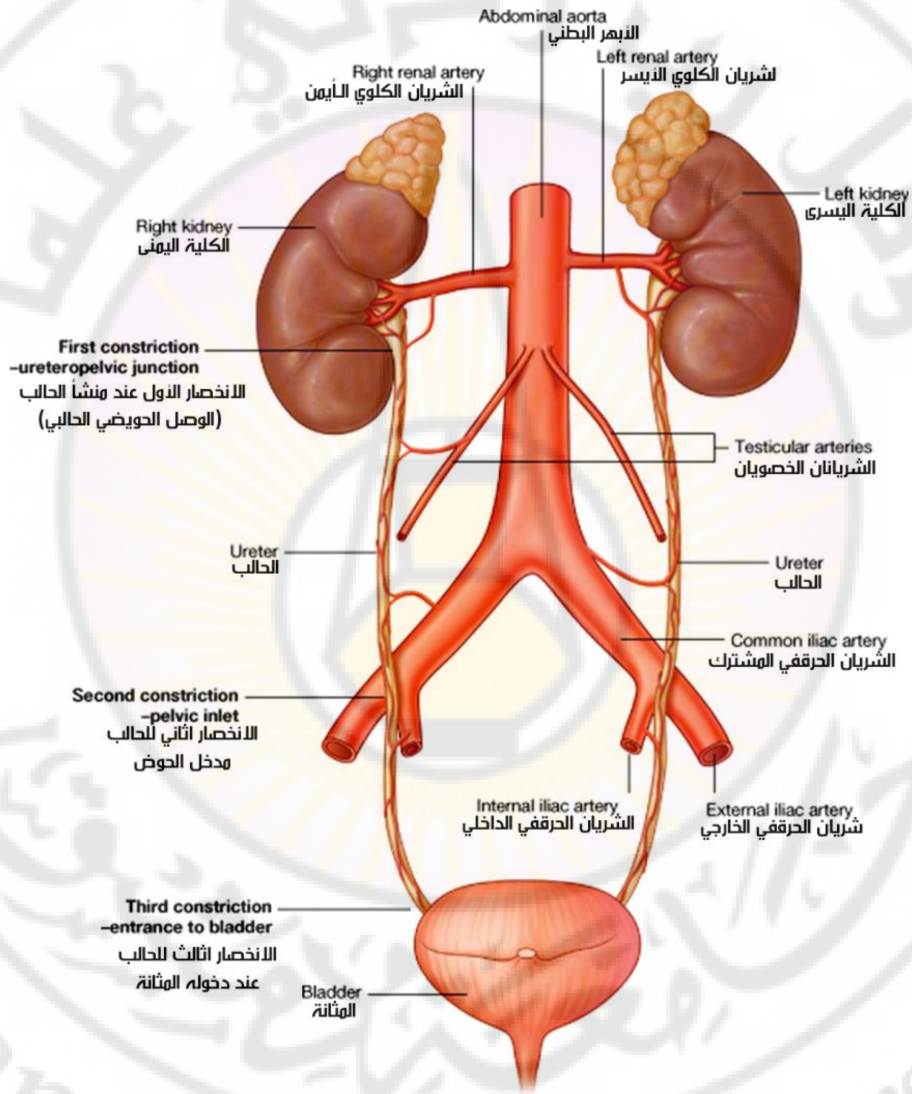
3– التروية الدموية الكلوية Renal blood supply

تتزود كل كلية بالدم عبر شريان كلوي رئيسي يتفرع من الأبهر، وينقسم كل شريان كلوي عادة إلى خمسة شرايين قطعية تدخل نقير (سرة) الكلية، أربعة أمام الحويضة الكلوية وواحد خلفها، ثم تتوزع هذه الشرايين إلى القطع و النواحي المختلفة من الكلية. تنشأ الشرايين الفصية من كل شريان قطعي بحيث يكون شريان واحد لكل هرم كلوي، و قبل أن يدخل كل شريان فصي المادة الكلوية يعطي شريانين أو ثلاثة شرايين بين الفصوص. تسير الشرايين بين الفصوص باتجاه القشرة على كل جانب من جانبي الهرم الكلوي، وهي تعطي عند اتصال القشرة باللب الشرايينَ المقوسة التي تشكل قوساً فوق قواعد الأهرامات. تعطي الشرايين المقوسة عدداً من الشرايين بين الفصيصات التي تصعد ضمن القشرة، هذا وتنشأ الشريِّنات الكبيبية الواردة كفروع من الشرايين بين الفصيصات. أما العود الوريدي الكلوي فيتجمع في الوريد الكلوي الذي يمر في السرة الكلوية أمام الشريان الكلوي سائراً نحو مصبه في الوريد الأجوف السفلي.

ثالثاً– الحالبان Ureters

يمكن اعتبار الحالبين كأنبوبين عضليين، يمتدان من الكليتين إلى السطح الخلفي للمثانة، ويجري البول في الحالب بفضل التقلصات التمعجية للقميص العضلي إضافة لضغط الرشح الكبي.

يبلغ طول الحالب (الذي يشبه المريء) نحو 25سم، ولكل حالب ثلاثة تضيقات: واحد عند اتصاله بالحويضة، وآخر عند عبوره الحافة الحوضية (تقاطعه مع تشعب الشريان الحرقفي المشترك (الأصلي))، وثالث عندما يثقب جدار المثانة. تتوسع النهاية العلوية للحالب على شكل قمع وتشكل الحويضة الكلوية، يسير الحالب نحو الأسفل خلف الصفاق الجداري وأمام الجدار الخلفي للبطن ليصل إلى الشوكة الإسكية حيث يلتف نحو الأمام ويدخل المثانة (الشكل 7-5).



الشكل 7-5. الجهاز المفرغ للبول

البنية النسيجية للجهاز المفرغ العلوي (الكؤوس والحويضة والحالب)

تتألف من ثلاث طبقات هي (عندما تكون كلها موجودة) من الخارج نحو الداخل: الطبقة المصلية، ثم الطبقة العضلية، وأخيراً الطبقة المخاطية. التي تتركب من ظهارة (انتقالية) تبطن جدران البنى السابقة، ويقع تحتها طبقة رقيقة من النسيج الضام والمرن.

رابعاً- المثانة Urinary bladder

تقع المثانة ضمن الحوض خلف عظمي العانة تماماً، وهي عبارة عن وعاء لتخزين البول وإفراغه أيضاً، تبلغ سعتها العظمى عند البالغ نحو 500 مل.

للمثانة جدار عضلي قوي، ويختلف شكلها ومجاوراتها حسب كمية البول التي تحتويها، فمثانة البالغ الفارغة تتوضع كلياً ضمن الحوض، وعندما تأخذ بالامتلاء يرتفع جدارها العلوي ضمن الناحية الخثلية، أما مثانة الطفل الصغير فتتوضع فوق مدخل الحوض.

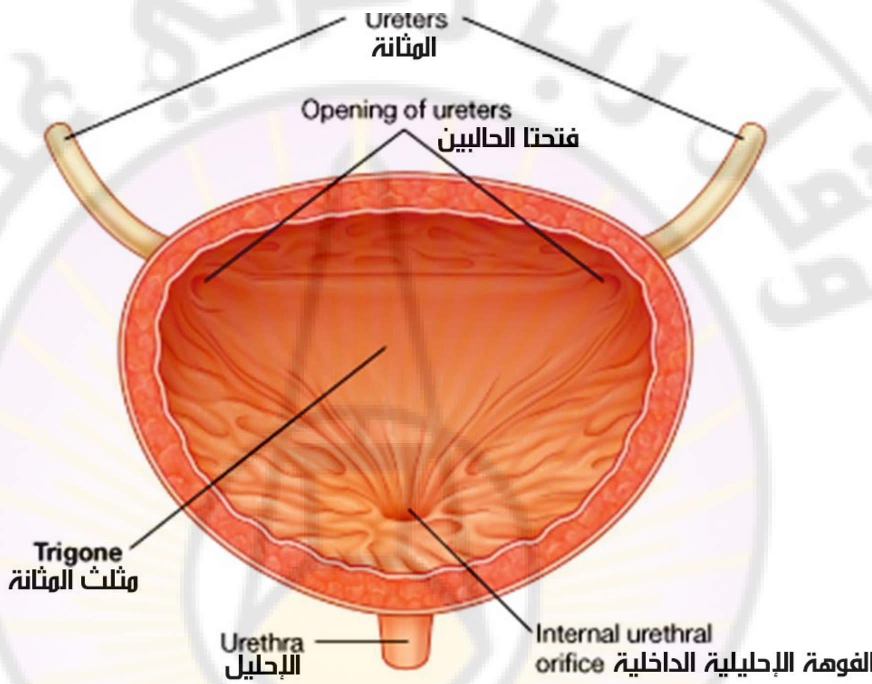
شكل المثانة الفارغة هرمي، إذ إن لها قمةً وقاعدةً (سطحاً خلفياً) وسطحاً علوياً وسطحين سفليين جانبيين، كما أن لها عنقاً أيضاً. يتكون جدار المثانة -كما الحالب – من ثلاثة قمصان: هي خارجي مصلي، ومتوسط عضلي (يدعى العضلة الدافعة)، وثالث داخلي مخاطي. مع العلم أن الغشاء المخاطي للقسم الأعظم من المثانة الفارغة يكون على شكل طيات، وهذه الطيات تختفي عندما تصبح المثانة ممتلئة، كما تدعى المساحة من الغشاء المخاطي المغطية للسطح الداخلي لقاعدة المثانة بالمثلث الذي تتوافق زاويتاه العلويتان مع فتحتي الحالبين وزاويته السفلية مع الفوهة الإحليلية الداخلية (الشكل 7–6).

عندما تمتلئ المثانة تصبح بيضوية الشكل ، ويبقى كل من سطحها الخلفي (قاعدتها) وعنقها ثابتين في موضعهما ثباتاً متفاوتاً (كثيراً أو قليلاً)، إلا أن سطحها العلوي هو الذي ينتبج داخل جوف البطن بعد أن يتقشر الغطاء الصفاقي عن الجزء السفلي لجار البطن الأمامي، وتصبح المثانة وقتها على تماس مباشر مع جدار البطن الأمامي.

لا اختلاف فيما وصفناه حتى الآن بين مثانتي الرجل والمرأة، غير أن عنق المثانة عند الرجل يستقر على السطح العلوي للموثة (البروستات)، في حين أنه وبسبب غياب الموثة عند الأنثى يتوضع في مستوى أخفض مما هو عليه في حوض الذكر، ويستقر مباشرة على السطح العلوي للحجاب البولي التناسلي، كما ينفصل السطح الخلفي لمثانة الرجل عن المستقيم في الأعلى بالجيب المستقيمي المثاني وفي الأسفل بالحويصلتين المنويتين وبالأسهرين، أما عند الأنثى فالمهبل هو الذي يفصل السطح الخلفي للمثانة عن

المستقيم، وأخيراً يجاور السطح العلوي لمثانة الرجل عرى اللفائفي أو الكولون السيني، في حين يجاوره الجيب المثاني الرحمي للصفاق وجسم الرحم عند الأنثى.

تشبه البنية النسيجية للمثانة نظيرتها في الجهاز المفرغ العلوي، غير أن لديها طبقة تحت مخاطية نامية كثيراً، كما أن الألياف العضلية تصبح منتظمة في ثلاث طبقات واضحة الحدود في القسم القريب من الفوهة الإحليلية الداخلية.



الشكل 7-6. المثانة.

خامساً- الإحليل Urethra

1- الإحليل الذكري Male urethra

يبلغ طول الإحليل الذكري نحو 20 سم، وهو يمتد من عنق المثانة إلى الصماخ الظاهر على حشفة القضيب (الشكل 7-7).

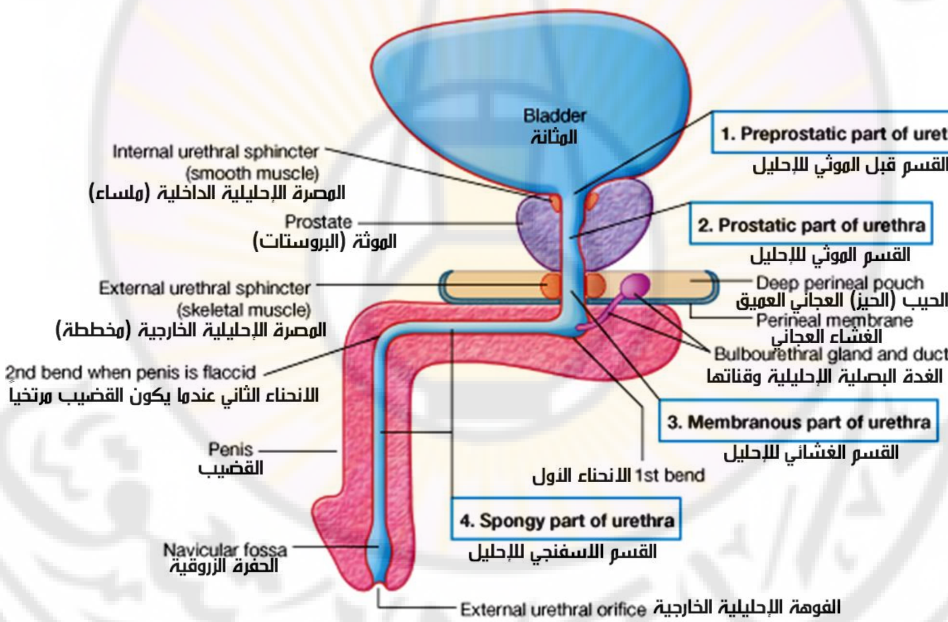
يقسم إلى إحليل خلفي يضم كلاً من الإحليل الموثي، والإحليل الغشائي، وإحليل أمامي أو قضيبي يضم كُلّاً من الإحليل البصلي والاسفنجي.

يقيس الإحليل الموثي نحو 3 سم طولاً، وهو يسير عبر الموثة من القاعدة حتى القمة، إضافة إلى أنه أعرض أجزاء الإحليل وأكثرها قابلية للتمدد.

يتجاوز طول الإحليل الغشائي السنتيمتر الواحد بقليل، ويتوضع ضمن الحجاب البولي التناسلي، وهو أقل أجزاء الإحليل قابلية للتمدد.

الإحليل القضيبي محاط ببصلة القضيب ثم بالجسم الإسفنجي للقضيب، ويتوسع جزء الإحليل المتوضع ضمن حشفة القضيب ليشكل الحفرة الانتهائية (الحفرة الزورقية)، مع العلم أن الصماخ الخارجي (الظاهر) هو الجزء الأضيق من الإحليل ككل.

ومن حيث البنية، يكون الإحليل محاطاً بالأعضاء التي يمر عبرها، وله مخاطية، وتحت مخاطية تحتوي على غدد تصب مفرزاتها في لمعته. ظهارته انتقالية ماعدا جزءه المتوضع ضمن الحشفة حيث تكون شائكة.

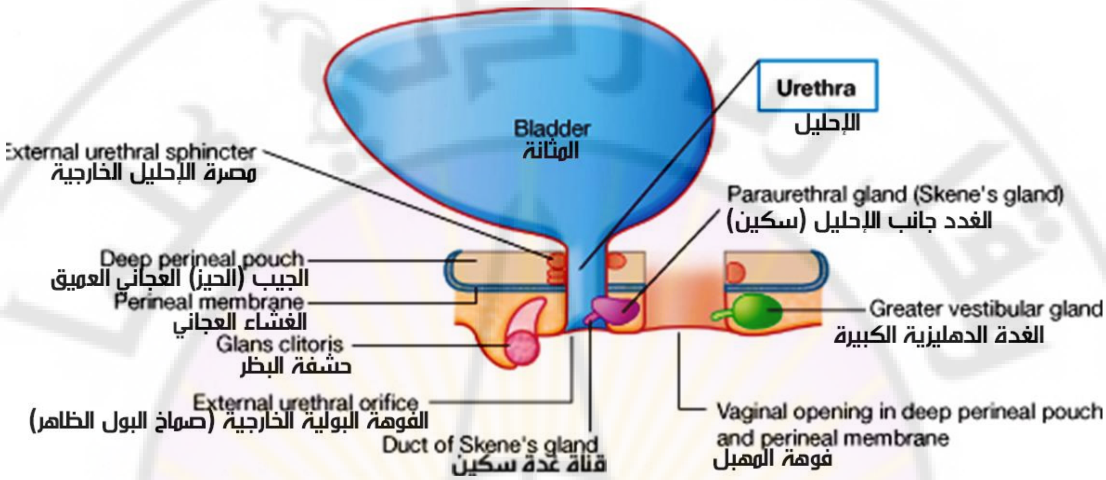


الشكل 7-7. مقطع ناصف للمثانة والإحليل الذكري.

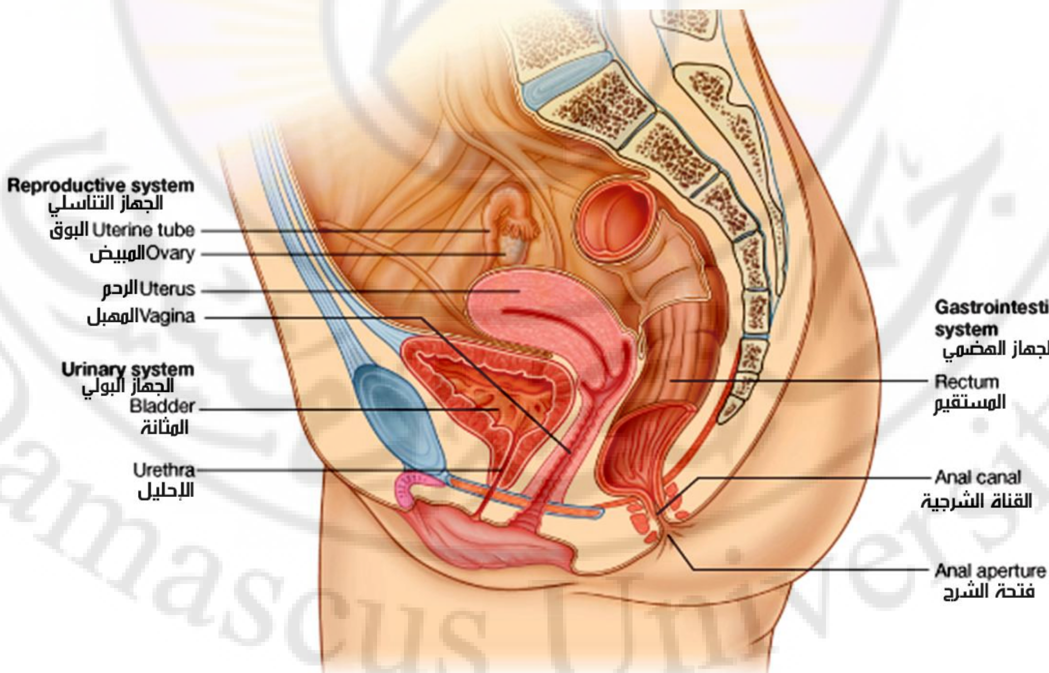
2- الإحليل الأنثوي Female urethra

يبلغ طوله نحو 4 سم، يتوضع أمام المهبل تماماً. وهو يمتد من عنق المثانة إلى الفوهة الإحليلية الخارجية (الصماخ البولي الظاهر) حيث ينفتح على الدهليز أسفل البظر (الشكل 7- 8 والشكل 7-9).

مخاطية الإحليل في القسم البعيد منه ظهارية شائكة، أما الباقي منه فظهارته مطبقة كاذبة أو انتقالية، وله تحت مخاطية تحوي غدداً تصب مفرزاتها حول الصماخ، ويحيط بالطبقة تحت المخاطية طبقة طولانية من الألياف العضلية الملساء المستمرة مع الطبقة الداخلية الطولانية لجدار المثانة.



الشكل 7-8. مقطع ناصف للمثانة والإحليل الأنثوي.



الشكل 7-9. مقطع ناصف في حوض أنثوي.

الفصل الثامن

الجهاز التناسلي

Reproductive system

محتويات الفصل:

أولاً- الجهاز التناسلي الذكري Male reproductive system

1- القضيب Penis

2- الصفن Scrotum

3- الخصيتان Testes

4-البربخان Epididymis

5- الأسهران (القناتان الناقلتان للنطف) Vas deferens

6- الحويصلتان المنويتان Seminal vesicles

7-القناتان الدافقتان Ejaculatory ducts

8- الموثة (البروستات) Prostate

ثانياً- الجهاز التناسلي الأنثوي Female reproductive system

1- الأعضاء التناسلية الخارجية External genitalia

2- المَهبِل Vagina

3- الرحم Uterus

4- البوق (أنبوب الرحم) Uterine tube

5- المَبيضان Ovaries

ثالثاً- الغدد الثديية Mammary glands

أولاً- الجهاز التناسلي الذكري Male reproductive system

للجهاز التناسلي الذكري وظيفتان أساسيتان هما الوظيفة الجنسية ووظيفة الإنجاب التي تتمثل بإنتاج النطاف، ونقلها إلى الجهاز التناسلي الأنثوي أي قيادتها إلى موضع استعمالها.

1- القضيب Penis

للقضيب جذر ثابت وجسم يتدلى بحرية (الشكل 8-1).

أ- جذر القضيب Root of the penis

يتألف من ثلاث كتل من النسيج الناعظ تدعى بصلة القضيب والساق اليمنى والساق اليسرى.

تقع بصلة القضيب على الخط الناصف، ويتغطى سطحها الخارجي بالعضلتين البصليتين الإسفنجيتين، ويتغطى السطحان الخارجيان للساقين بالعضلتين الإسكيتين الكهفيتين.

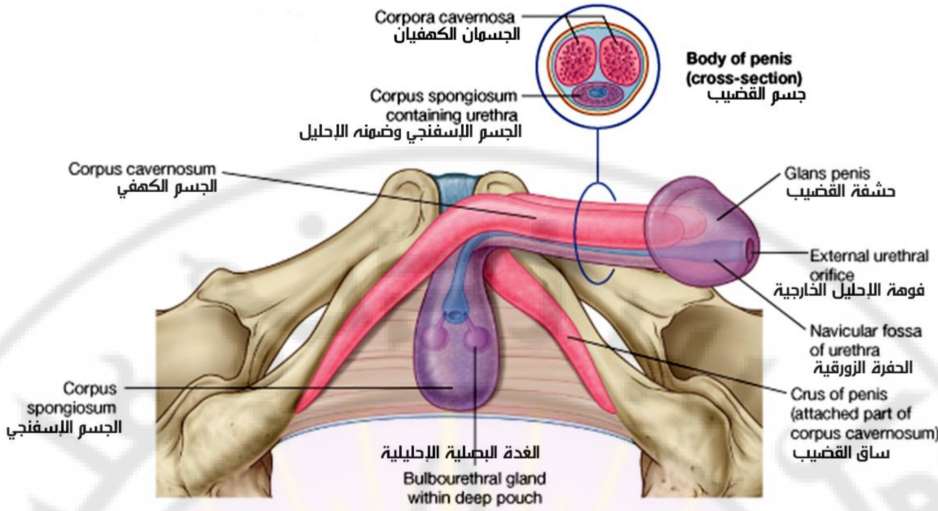
تتمادى البصلة نحو الأمام ضمن جسم القضيب وتشكل الجسم الإسفنجي، كما تتقارب الساقان في الأمام وتتوضعان جنباً إلى جنب في القسم الظهري لجسم القضيب مشكلتين الجسمين الكهفيين.

ب- جسم القضيب Body of the penis

يتركب من ثلاث أسطوانات من النسيج الناعظ المغلفة بغمد أنبوبي لفافي (لفافة بوك Buck).

يتألف النسيج الناعظ السابق من جسمين كهفيين يتوضعان ظهرياً ويتصلان بعضهما مع بعض، ومن جسم إسفنجي مفرد ينطبق عل سطحهما البطني، ويمتد ليشكل في نهايته البعيدة الحشفة، التي يوجد في ذروتها الفوهة الإحليلية الخارجية (الصماخ البولي الظاهر).

القُلفَة Prepuce (الجلدة الأمامية) طيةٌ جلدية تشبه القلنسوة تغطي الحشفة وترتبط مع الحشفة إلى الأسفل تماماً من الفوهة الإحليلية بواسطة طية تدعى اللجيم. يتشكل جسم القضيب والحشفة نسيجياً من حواجز عضلية ملساء وأنسجة ناعظة تحيط بخزانات وعائية.



الشكل 8-1. الأعضاء التناسلية الظاهرة عند الذكر.

2- الصفن Scrotum

هو جيب جلدي خارجي للقسم السفلي من جدار البطن الأمامي، يحتوي على الخصيتين والبربخين والنهايتين السفليتين للحبلين المنويين.

يضم جدار الصفن الطبقات التالية : الجلد – اللفافة السطحية التي تتألف من عضلة السلخ ولفافة كولس Colles – اللفافة المنوية الخارجية – لفافة العضلة المُشَمّرة – اللفافة المنوية الداخلية – الغلالة الغمدية، ويكون جلد الصفن رقيقاً ومجعداً ومصطبغاً.

عضلة السلخ dartos مسؤولة عن تجعد الجلد المغطي لها، أما العضلة المُشَمِّرة فتتقلص عند لمس أو ضرب الجلد على الوجه الإنسي للفخذ، ويدعى ذلك بالمنعكس المشمِّري، ويقود إلى رفع الخصية والصفن نحو الأعلى بحثا عن الدفء والحماية من الأذى، وأخيراً فإن الغلالة الغمدية هي كيس مغلق يغطي كلاً من السطح الأمامي والإنسي والوحشي لكل خصية.

عضلة السلخ الموجودة تحت جلد الصفن هي عضلة غير مخططة، أما الطبقات الأعمق فتتكون من الأنسجة الضامة.

3- الخُصيتان Testes

الخُصية هي عضو قاس متحرك، تتوضع ضمن الصفن، وتكون الخصية اليسرى في مستوى أخفض من اليمنى (إلا عند الأعسر).

تحاط كل خُصية بمحفظة ليفية قاسية هي الغلالة البيضاء، ويمتد من السطح الداخلي للمحفظة السابقة سلسلة من الحواجز الليفية تقسم باطن هذا العضو إلى فصيصات يقدر عددها بنحو 250 فصيصاً. يوجد في القطب العلوي للخصية الزائدة الخصوية، وهي مشابهة في مظهرها للزائدة البربخية حيث قد تكون لاطئة أو لها سويقة.

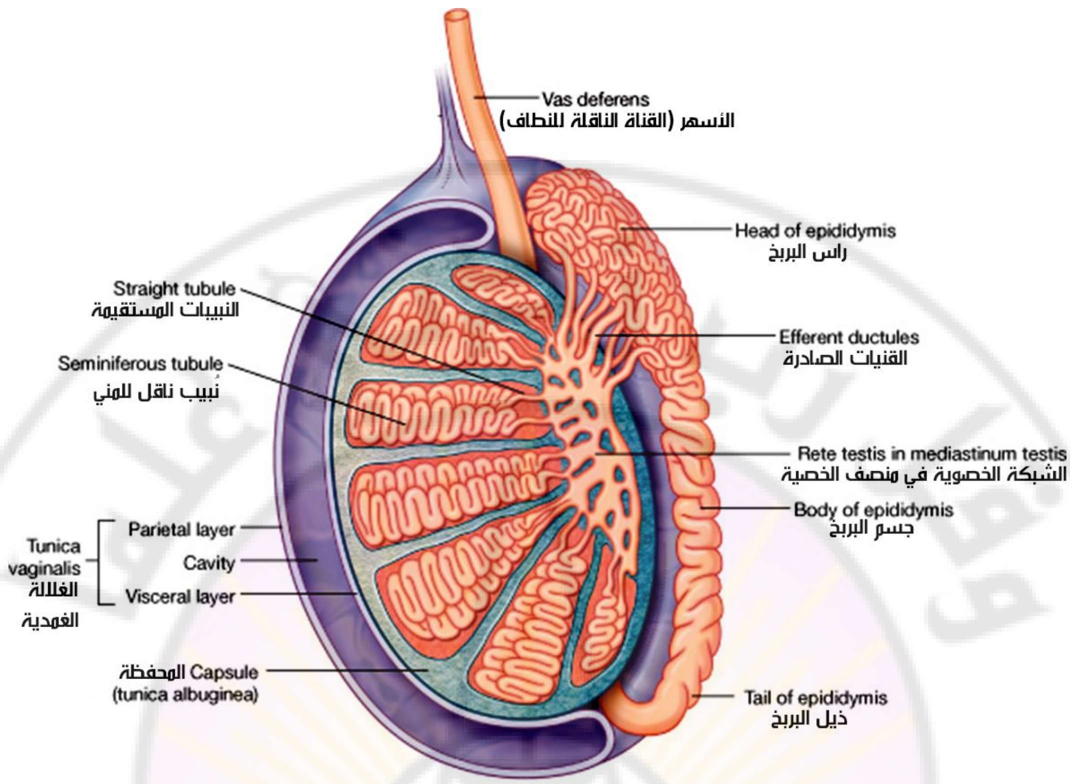
علينا أن نعلم أن إنتاج النطاف بشكل سليم يتطلب أن تكون الخصيتان في وسط ذي درجة حرارة أخفض من حرارة جوف البطن، وأن الصفن يؤمن لهما درجة حرارة تقل عن مثيلتها في جوف البطن بثلاث درجات. ولنتذكر أيضاً أن تروية الخصية الشريانية تأتي عبر الشريان الخصوي الذي هو فرع من الأبهر البطني (الشكل 8-2).

يحوي كل فصيص خصوي على 1-4 نبيبات ناقلة للنطاف معوجة وملتوية بشدة، وهي تنفتح على شبكة من الأقنية تسمى الشبكة الخصوية، وتصل القنيات الصادرة الصغيرة الشبكة الخصوية مع النهاية العلوية للبربخ. للنبيبات غشاء قاعدي يحوي أنسجة ضامة ومرنة تقوم بدعم خلايا النبيبات وهي: خلايا سيرتولي (الداعمة) والخلايا المولدة للنطاف، وتتوضع خلايا لايديغ في اللحمة بين النبيبات الناقلة للنطاف.

4-البربخان Epididymis

البربخ هو بنية قاسية تتوضع إلى الخلف من الخصية، ويتوضع الأسهر على جانبه الإنسي. للبربخ نهاية علوية تؤلف الرأس وله جسم وله ذيل مستدق في الأسفل، ويفصله عن الخصية في الوحشي تلم واضح يدعى جيب البربخ. يتخذ البربخ شكل أنبوب ملتف بشدة يبلغ طوله قرابة الستة أمتار وينطمر في نسيج ضام، ويدعى الأنبوب الذي يبرز من ذيله بالأسهر. إن الطول الكبير السابق يعتبر حيزا ملائما لخزن النطاف كما يسمح لها بالنضج أيضاً. وتشاهد عادة زائدة بربخية عند قطب البربخ العلوي وهذا الجسم الكيسي إما أن يكون لاطئاً وإمَّا أن يكون ذا سويقة (الشكل 8-2).

يتغطى البربخ بطبقة مصلية، أما القناة البربخية فتتبطن بظهارة عمودية مطبقة كاذبة على كامل طولها.



الشكل 8-2. الخصية والبربخ.

5- الأسهران (القناتان الناقلتان للنطف) Vas deferens

الأسهر أنبوب ناقل للنطف ثخين الجدار يبلغ طوله نحو 45 سم، وهو ينقل النطف الناضجة من البربخ إلى القناة الدافقة فالإحليل.

يبرز الأسهر من ذيل البربخ، ويصعد في القناة الأربية، ثم يكمل سيره حتى يصل سطح المثانة الخلفي حيث يتوسع الجزء الانتهائي منه، ويشكل مجل (أنبورة) الأسهر، تتضيق النهاية السفلية للمجل (الأنبورة)، وتنضم إلى قناة الحويصلة المنوية لتشكل القناة الدافقة (الشكل 8-3).

يتكون نسيجياً من مخاطية باطنة، وتحت مخاطية محاطة بثلاث طبقات واضحة من العضلات الملساء التي تحاط بنسيج ليفي.

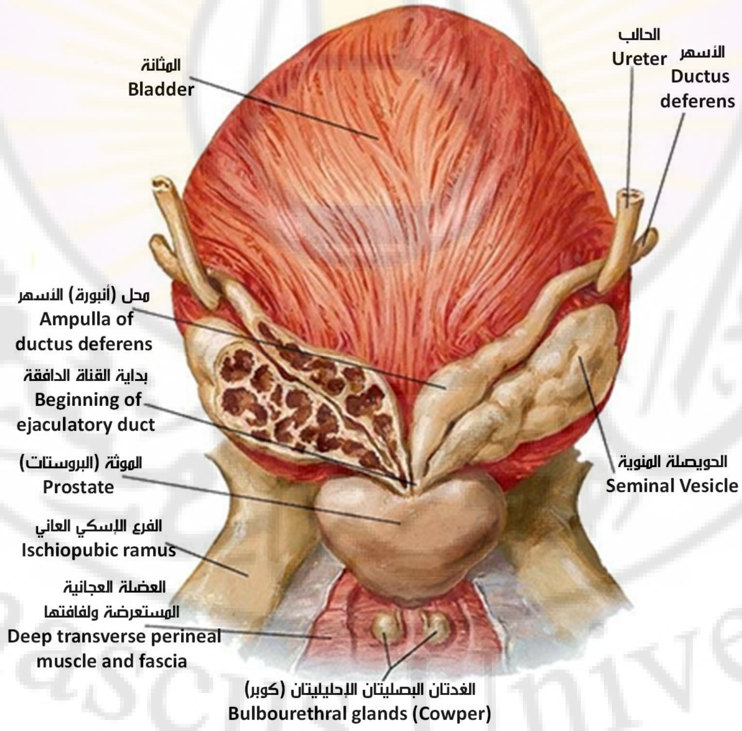
6- الحويصلتان المنويتان Seminal vesicles

عضوان مفصصان يبلغ طول الواحد منهما نحو 5 سم، وهما يتوضعان على السطح الخلفي للمثانة. تتضيق كل حويصلة في الأسفل مشكلة قناة تنضم إلى أسهر نفس الجانب لتشكيل القناة الدافقة. وتتألف كل حويصلة منوية من أنبوب كثير الالتفاف مطمور ضمن النسيج الضام. يتوضع الحالبان إنسي الحويصلتين المنويتين.

الغشاء المخاطي للحويصلة المنوية من النوع المطبق الكاذب، وله تحت مخاطية مغطاة بطبقة رقيقة من العضلات تكون محاطة بمحفظة من الأنسجة الضامة .

7-القناتان الدافقتان Ejaculatory ducts

تقيس كل قناة دافقة أقل من واحد سم طولاً، وتتشكل من اتحاد الأسهر مع قناة الحويصلة المنوية، تثقب كل قناة السطح الخلفي للموثة لتنفتح على الجزء الموثي من الإحليل بالقرب من حواف القريبة الموثية



الشكل 8-3. منظر خلفي للموثة والحويصلتين المنويتين.

8- الموثة (البروستات) Prostate

الموثة هي غدة جنسية تتشكل من نسيج عضلي وغدي وداعم، لها شكل الإجاصة المقلوبة، حيث القمة تتوضع في مستوى أرضية العجان.

تشارك الموثة في تشكيل السائل المنوي، غير أنها لا تملك أيَّ وظيفة هرمونية صماوية ذكرية.

يعطيها موقعها التشريحي دوراً في وظيفة الاستمساك عند الرجل، فهي مُخترقة من القاعدة إلى القمة بالإحليل الموثي الذي يمتد من عنق المثانة إلى أرضية العجان، ويحتوي وجهه الخلفي على الأكيمة المنوية عند التقاء ثلثه المتوسط مع نظيره القاصي، وفي هذه الأخيرة تصب القنوات الدافقة الحاملة للسائل المنوي.

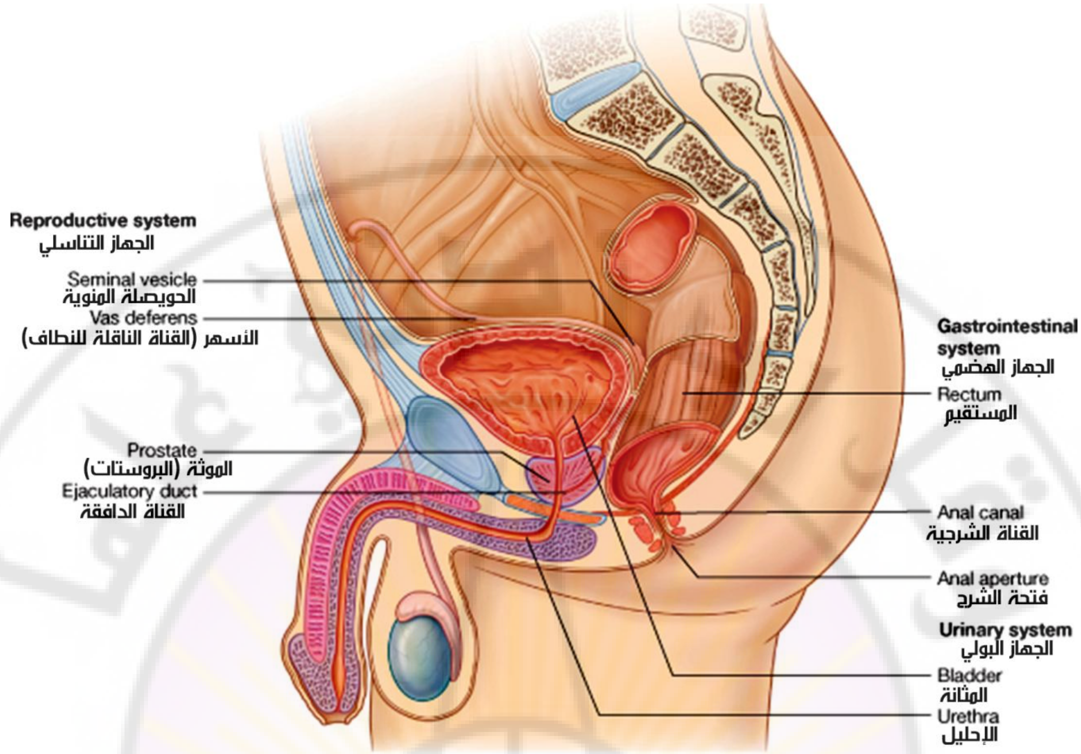
يقوم المركب المعصري بتأمين وظيفة الاستمساك، ويتألف من جزأين هما المَصرَّة المسماة "ملساء" وهي تتوضع على مستوى عنق المثانة والمَصرَّة المسماة "مخططة"، وتتوضع على مستوى العجان. يوجد من وجهة نظر تشريحية للموثة جزءان كبيران، أحدهما غدي والآخر غير غدي.

نميز على مستوى القسم الغدي أربعة أجزاء هي:

- المنطقة المحيطية.
- المنطقة المركزية.
- المنطقة الانتقالية.
- الغدد حول الإحليل.

المنطقة غير الغدية تتشكل من السدى الليفي-العضلي الذي يحتل الوجه الأمامي للموثة، وهو جزء جامد من وجهة النظر المرضية، إضافة للمصرتين القريبة والبعيدة.

تتكون الموثة نسيجياً من محفظة ليفية رقيقة تحيط بألياف عضلية ملس مع نسيج كولاجيني، وتحت ذلك توجد اللحمة الموثية المكونة من أنسجة ضامة ومرنة وألياف عضلية ملساء، وتوجد الغدد الظهارية ضمن اللحمة، وهي تنفتح بين الأكيمة المنوية وعنق المثانة.



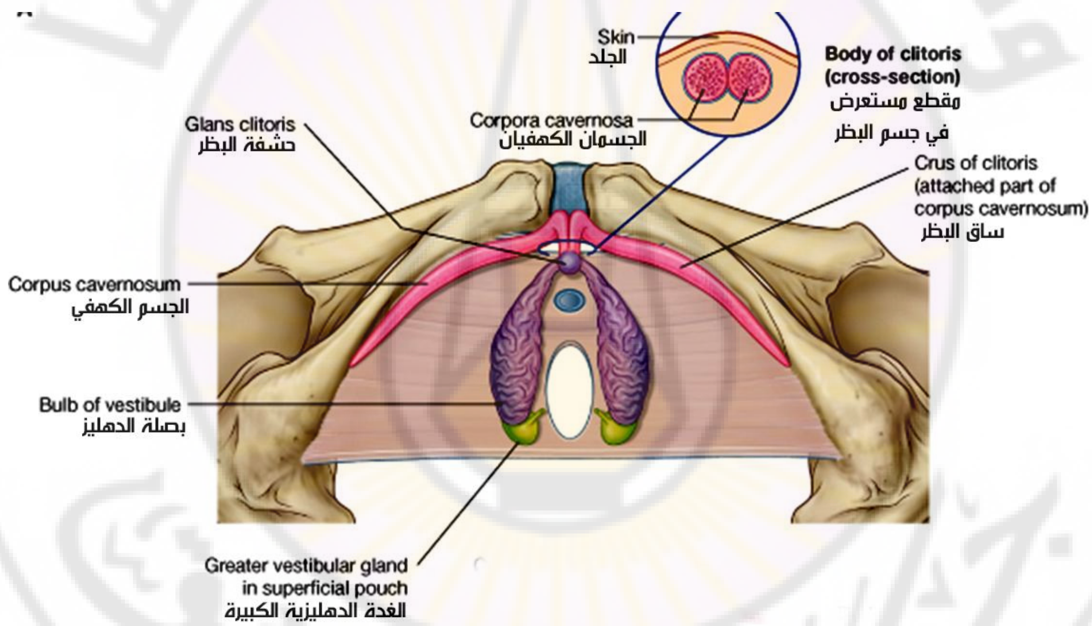
الشكل 8-4. مقطع ناصف في حوض ذكري.

ثانياً- الجهاز التناسلي الأنثوي Female reproductive system

يتوضع الجهاز التناسلي الأنثوي ضمن التجويف الحوضي وهو داخلي بشكل كبير، خلافاً للجهاز التناسلي الذكري. وهو يتكوّن من أعضاء تناسلية خارجية وأعضاء تناسلية داخلية.

1- الأعضاء التناسلية الخارجية External genitalia

يحتوي الفرج vulva (pudendum) على أعضاء تناسلية خارجية أنثوية، وتتضمن جبل العانة mons pubis، والشفرين الكبيرين labia majora، والشفرين الصغيرين labia minora، والبظر clitoris، وفتحة المهبل vaginal opening، والغدد المرافقة (الشكل 8-5).



الشكل 8-5. الأعضاء التناسلية الخارجية عند الأنثى.

أ- **جبل العانة Mons pubis:** هي وسادة cushion مدوّرة من النسيج الدهني والضام المغطّى بالجلد والشعر المجعّد الخشن في نمط مثلثي فوق الارتفاق العاني symphysis pubis (وهو المفصل المتشكّل من اتحاد عظمي العانة في الأمام).

ب- **الشفران الكبيران Labia majora:** هما طيّتان جلديتان مرتفعتان من النسيج الدهني والضام تحدان الفرج على كل جانب، وتمتدان من جبل العانة في الأمام إلى العجان perineum في الخلف. يتغطّى السطح الخارجي للشفرين بشعر العانة. أما السطح الداخلي فهو وردي ورطب.

ج- **الشفران الصغيران Labia minora:** هما طيّتان جلديتان رطبتان من النسيج المخاطي

mucosal tissue، بلون وردي غامق إلى أحمر، ويقعان جنباً إلى جنب إنسي الشفرين الكبيرين. يقسم كلّ شفر في الأمام إلى صفيحة lamella علوية وسفلية. تتصل الصفيحتان العلويتان لتشكلا قلفة البظر prepuce التي تشبه القلنسوة وتغطي حشفة البظر. بينما تشكل الصفيحتان السفليتان لُجَيم frenulum البظر.

وفي الخلف يتجه الشفر الصغير نحو الجسم العِجاني، حيث يتصل مع الشفر المقابل ليشكلا العويكشة fourchette وهي طيّة نسيج رقيق على طول الحافة الأمامية للجسم العجاني وتدعى أيضاً لجيم الشفرين الصغيرين.

د- البظر Clitoris: إنّ البظر هو عضو صغير بارز تماما تحت قوس جبل العانة. يحتوي على نسيج قابل للانتصاب (فراغات كهفية وريدية) وجسيمات حسّية متخصصة ، التي تتحفّز أثناء النشاط الجنسي.

هـ- الدهليز Vestibule: الدهليز منطقة بيضوية تحاط أمامياً بالبظر، ووحشياً بالشفر الصغير، وخلفياً بالعويكشة .

و- الغدد المنتجة للمخاط:

- **غدد سكين Skene's glands** توجد على كل جانب من فتحة الإحليل .
- **الغدتان الدهليزيتان الكبيرتان (غدتا بارتولين)** تنتجان المخاط وتتفتح كل غدة بشكل على الجانب الوحشي والخلفي للفتحة المهبلية.

ز- الصماخ الإحليلي Urethral meatus: هو فوهة الإحليل الخارجية، وهو فتحة تشبه الشق، تقع تحت البظر، ومن خلال هذه الفوهة يغادر البول الجسم.

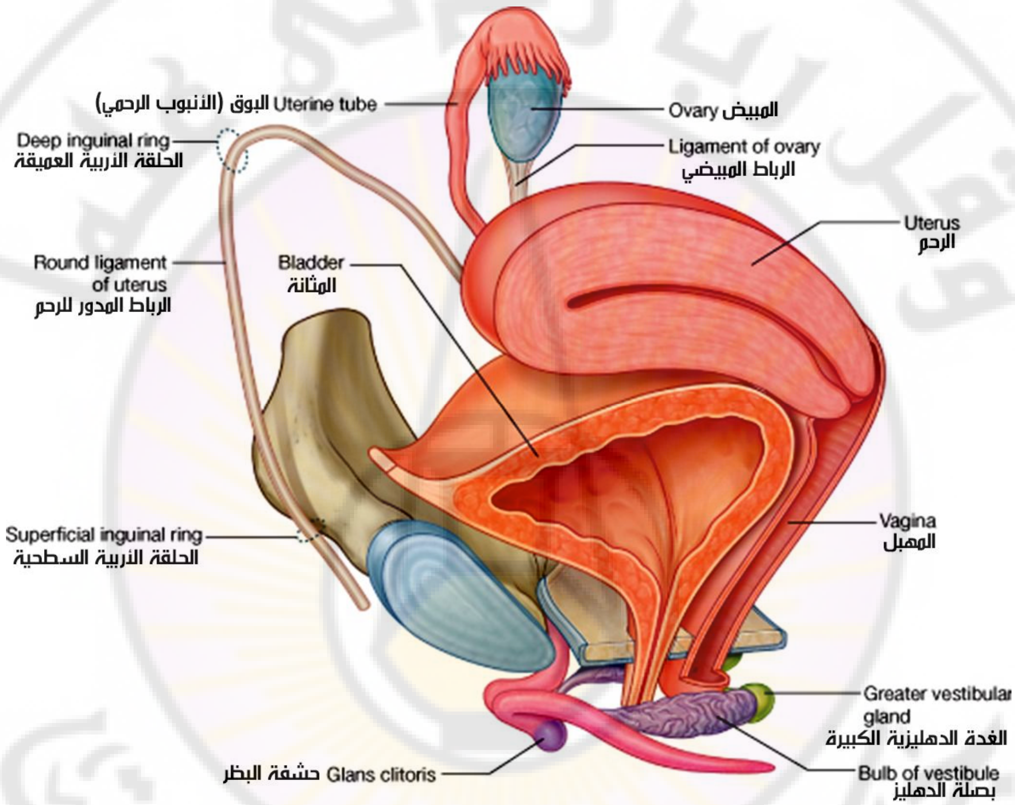
في مركز الدهليز تقع **الفتحة المهبلية.** وهي قد تكون مغطاة بالكامل أو بشكل جزئي بغشاء البكارة hymen (غشاء نسيجي).

العِجان Perineum:

يقع تحت العضلة رافعة الشرج ويعبره القسم السفلي للمهبل وقناة الشرج anal canal، وهو تركيب معقّد يحتوي الأعضاء التناسلية الخارجية مع عدد من العضلات، والأوعية الدموية، واللفافات fasciae، والأعصاب، والأوعية اللمفية. وتجدر الإشارة إلى أن مصطلح العجان يستخدم في اختصاص التوليد والأمراض النسائية للإشارة إلى منطقة واقعة بين الفتحة الشرجية والفتحة المهبلية.

بنى الجهاز التناسلي الأنثوي الداخلية:

هي أعضاء متخصّصة؛ وظيفتها الرئيسية هي التناسل (الشكل 8-5 والشكل 7-9). تتضمّن هذه البنى المَهبِل، والرحم وعنق الرحم، والبوقين (الأنبوبين الرحميين أو النفيرين الرحميين أو قناتي فالوب)، والمَبِيضين، وتراكيب أخرى.



الشكل 8-5. البنى الداخلية للجهاز التناسلي الأنثوي.

2- المَهبِل Vagina:

المهبل ، أنبوب عضلي قابل للتمطط والتوسع، ويقع بين الإحليل والمستقيم. جدار المهبل له ثلاث طبقات نسيجية: نسيج ظهاري epithelial tissue، ونسيج ضام رخو loose connective tissue، ونسيج عضلي muscle tissue. ينفتح عنق الرحم على أعلى الجدار الأمامي للمهبل، ويدعى الردب الطتئن بين القسم المهبلي لعنق الرحم وجدران المهبل قبوَ المهبل vaginal fornix.

للمهبل ثلاث وظائف رئيسية:

هو عضو الجماع عند الأنثى، وهو بمثابة القناة المفرغة لأجل الرحم ويشكل جزءاً من نفق الولادة.

التروية الشريانية: من الشريان المهبلي وهو فرع من الشريان الحرقفي الداخلي (الباطن) ومن الفرع المهبلي للشريان الرحمي، ومن الشريان المستقيمي المتوسط، ومن الشريان الفرجي الداخلي (الحيائي الباطن).

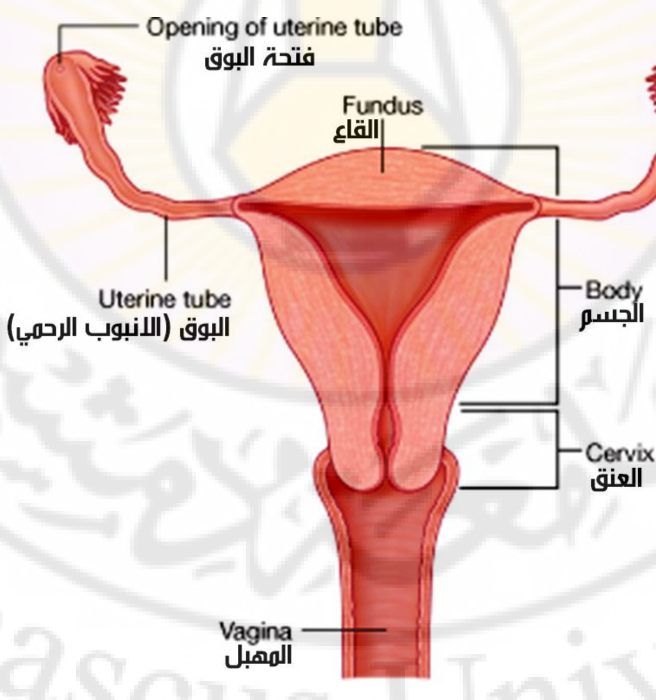
العود الوريدي: تُشكل الأوردة المهبلية ضفيرة حول المهبل، وتصب في الوريد الحرقفي الداخلي (الباطن).

3- الرحم Uterus

أ-الشكل والتوضع

عضو مخروطي مجوّف يشبه الإجاصة، وهو مضغوط من الأمام والخلف. أبعاده الوسطية عند البالغة الخروس (8 سم طولاً، 5سم عرضاً، 2- 3 سم ثخانةً).

يتوضع في منتصف الحوض ويرتبط بجدران الحوض الجانبية بوساطة الرباطين العريضين.



الشكل 8-6. مقطع إكليلي في الرحم والمهبل.

ب-الوظيفة

يستقبل البيضة الملقحة وفيه يحدث التعشيش وينمو الجنين.

ج-أقسام الرحم: - قاع الرحم: يشكل الجزء العلوي فوق مدخل البوقين.

- **جسم الرحم:** يتوضع تحت مدخل البوقين ويتمادى مع العنق. له جوف شكله مثلثي بالمقطع الإكليلي، أما مقطعه السهمي فهو مجرد شق (فلح).
- **عنق الرحم:** يثقب جدارَ المهبل الأمامي، ويقسم إلى جزء فوق المهبل وجزء مهبلي (يكون حجمه أكبر عند الولود)، له جوف يدعى قناة عنق الرحم. لهذه القناة شكل المغزل، وهي تفتح على جوف الرحم عبر الفتحة الداخلية (الباطنة) وعلى جوف المهبل عبر الفتحة الخارجية (الظاهرة). الفتحة الخارجية شكلها مدور عند الخروس، ومستعرض ذو شفتين علوية وسفلية عند الولود.

إنّ الغشاء المخاطي mucous membrane المبطن للرحم يدعى البطانة الرحمية endometrium، والطبقة العضلية للرحم تدعى العضلة الرحمية myometrium.

4- البوق (أنبوب الرحم) Uterine tube

أ- الشكل والتوضع

هناك بوقان طول كل واحد منهما 10 سم تقريباً. يتوضع البوق في الحافة العلوية الحرة للرباط العريض، ويصل بين جوف الصفاق من ناحية المبيض وجوف الرحم.

ب- الوظيفة

يستقبل البويضة من المبيض، ويؤمن مكاناً ليتم فيه الإخصاب (حيث يسمح للنطاف بالوصول للبيضة للتلقيح عادةً في منطقة المجل) كما يؤمن التغذية للبيضة المخصّبة وينقلها إلى جوف الرحم للتعشيش.

ج- أقسام البوق: - القمع Infundibulum: هو الطرف الوحشي وله شكل القمع، ويمتد ما بعد الرباط العريض ويعلو المبيض. تحتوي حافته الحرة على العديد من النواتئ التي تشبه الأصابع تدعى أخمال fimbriae البوق، والتي تكسو المبيض وتتدلى فوقه.

- **الأنبورة (المَجْل) Ampulla:** هي الجزء الأعرض في البوق.

- **البرزخ Isthmus:** هوالجزء الأضيق في البوق (النفير الرحمي)، ويتوضع وحشي جسم الرحم مباشرة.

- **الجزء داخل الجدار Intramural part:** هو القطعة من البوق التي تخترق الجدار الرحمي.

التروية الدموية للبوق: من الشريان المبيضي ومن الشريان الرحمي.

5- المَبِيضان Ovaries

يقع المبيضان على كل جانب من الرحم. ويتفاوت الحجم والشكل وموقع المبيض مع العمر. فغدة المبيض مدورة، وناعمة، ووردية عند الولادة، وتنمو بشكل أكبر وتتسطّح وتتحول للرمادي في سن البلوغ. في أثناء سنوات الحمل، تتخذ هذه الغدة شكل اللوزة وتصبح خشنة، ذات سطح منقر؛ أما بعد سن الضهي menopause فهي تتكمش وتصبح بيضاء .

يتروى المبيض من الشريان المبيضي، ووظيفته الرئيسية هي إنتاج البيوض والهرمونات الجنسية الأنثوية في الأنثى الناضجة.

ثالثاً- الغدد الثديية Mammary glands

هي غدد ملحقة متخصّصة تفرز الحليب. وعلى الرغم من أنها توجد في كلا الجنسين، فهي تعمل بشكل مثالي فقط في الأنثى.

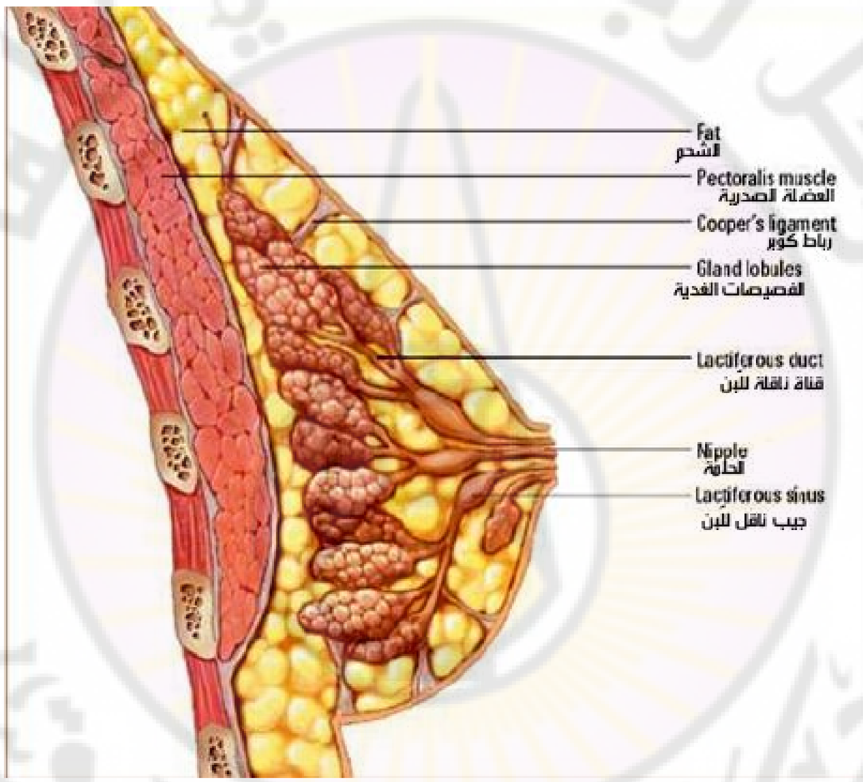
يقع الثديان على كل جانب من جدار الصدر الأمامي فوق العضلات الصدرية الكبيرة greater pectoral والمنشارية الأمامية anterior serratus.

تقع الحلمة nipple ضمن هالة الثدي، المنطقة المصطبغة في مركز الثدي. يستجيب النسيج القابل للانتصاب في الحلمة للبرودة، والاحتكاك، والتحفيز الجنسي.

الغدد الدهنية Sebaceous glands على سطح الهالة، تسمّى حديبات مونتغومري Montgomery's tubercles، التي تنتج الزهم sebum، الذي يطري هالات الثدي والحلمات في أثناء الرضاعة من الثدي. يتكوّن الثدي من نسيج غدّي وليفي ودهني (الشكل 8-7). تحتوي كلّ غدّة ثديية على 15 إلى

25 فصاً منفصلاً بنسيج ليفي ضام ودهن. توجد ضمن الفصوص تجمعات لنهايات قنوية كيسية الشكل عنيبية رفيعة التي تفرز الحليب في أثناء الإرضاع. تدعم الأربطة المعلقة suspensory ligaments (أربطة كوبر Cooper's ligaments) الليفية الثدي؛ ويحيط النسيج الدهني بكلّ ثدي.

القنوات التي تصرّف الفصيصات lobules تتلاقى لتشكل القنوات المفرغة excretory (الناقلة للّبن lactiferous) والجيوب الناقلة للّبَن lactiferous sinuses (التي تخزن الحليب أثناء الإرضاع). وتصرّف هذه القنوات على سطح الحلمة عبر 15 إلى 20 فتحة.



الشكل 8-7. غدة الثدي.

- الوظيفة الهرمونية والدورة الطمثية Menstrual cycle:

يتغيّر جسم الأنثى مثل جسم الذكر مع العمر استجابة للسيطرة الهرمونية. عندما تصل الأنثى إلى عمر الطمث، يفرز كل من الوطاء، والمبيضين، والغدّة النخامية، الهرمونات التي تؤثّر على بناء بطانة الرحم وطرح هذه البطانة أثناء الدورة الطمثية.

الفصل التاسع

الجهاز الغدي الصماوي

Endocrine system

محتويات الفصل:

أولاً- مقدمة

ثانياً- الغدد الصماء الرئيسية

1- الغدة النخامية Pituitary gland.

2- الغدة الدرقية Thyroid gland.

3- جارات الدرق (الدُرَيقات) Parathyroid glands.

4- الغدد الكظرية Adrenal glands.

5- المعثكلة Pancreas.

6- التوتة (الصعترية) Thymus.

7- الغدة الصنوبرية Pineal gland.

8- الأقناد (المناسل) gonads (المبيضان ovaries والخصيتان testes).

أولاً- مقدمة:

المكوّنات الرئيسية الثلاثة للجهاز الغدي الصماوي هي:

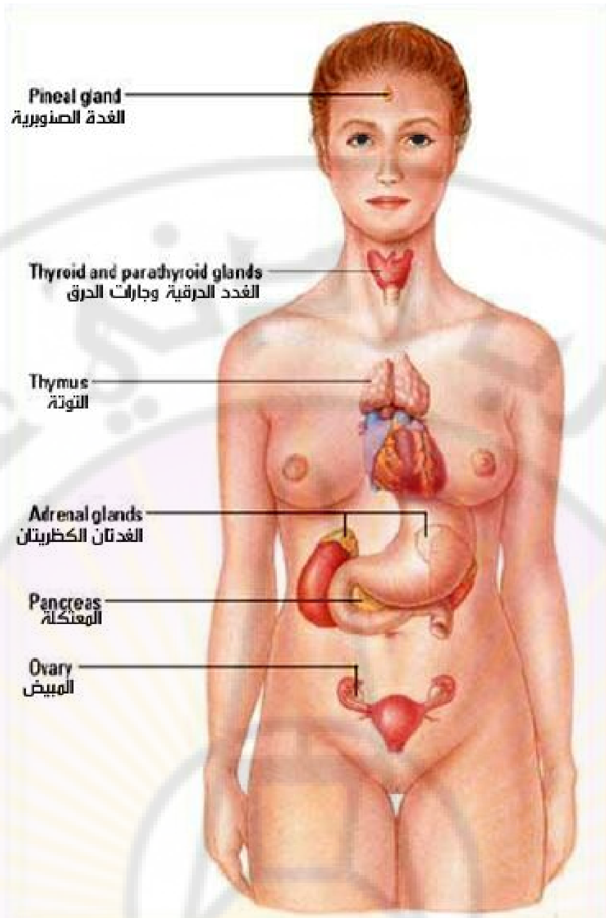
- **الغدد Glands:** تجمعات خلايا متخصصة أو أعضاء.
- **الهرمونات Hormones:** مواد كيميائية تفرزها من الغدد استجابة للتنبيه، وترتحل هذه الهرمونات عبر الدم من الأعضاء الصماوية إلى الخلايا الهدف، وتؤثر في مستقبلاتها النوعية وفي استجابتها الوظيفية .
- **المستقبلات Recptors:** جزيئات بروتينية ترتبط بشكل نوعي مع جزيئات أخرى، مثل الهرمونات، لتثير تغيرات وظيفية (فيزيولوجية) نوعية في الخلية الهدف target cell.

ثانياً- الغدد Glands

الغدد الرئيسية للجهاز الغدي الصماوي هي:

- الغدة النخامية Pituitary gland.
- الغدة الدرقية Thyroid gland.
- جارات الدرق (الدُرَيقات) Parathyroid glands.
- الغدتان الكظريتان Adrenal glands.
- المعثكلة Pancreas.
- التوتة (الصعترية) Thymus.
- الغدة الصنوبرية Pineal gland.
- المناسل (الأقناد) Gonads (المبيضان Ovaries والخصيتان Testes).

يظهر هذا الرسم التوضيحي مواقع الغدد الصماء الرئيسية (الشكل 9-1).



الشكل 9-1. الجهاز الغدي.

1- الغدّة النخامية Pituitary gland

الغدّة النخامية (تدعى أيضاً hypophysis أو الغدّة الرئيسية أو القائدة master gland) هي غدة صغيرة الحجم (بحجم حبة الحمص) وهي ببضوية الشكل، يبلغ قطرها سنتمتراً واحداً، ووزنها نصف غرام، وتقع في السرج التركي sella turcica، وهو انخماص في العظم الوتدي في قاعدة الجمجمة .

تتصل هذه الغدّة مع الوطاء hypothalamus عن طريق القمع infundibulum، ومنه تتلقى التنبيه الكيميائي والعصبي.

للغدّة النخامية منطقتان رئيسيتان: النخامى الأمامية (الغدية) والنخامى الخلفية (العصبية).

أ-النخامى الأمامية Anterior hypophysis

النخامى الأمامية (النخامى الغدية adenohypophysis) هي المنطقة الأكبر من الغدّة النخامية (الشكل 9-2). وهي تنتج على الأقل ستّة هرمونات كلها بيبتيدية وهي:

- هرمون النمو Growth hormone (GH)، أو الموجهة الجسدية somatotopin.

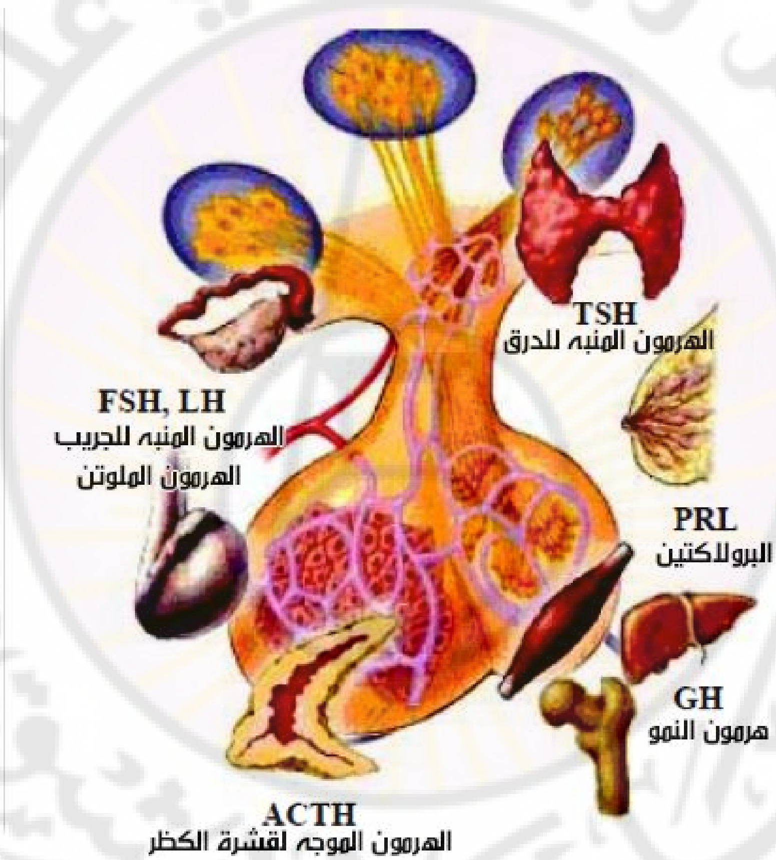
– الهرمون المنبه للدرق thyroid–stimulating hormone (TSH)، أو الموجهة الدرقية thyrotropin.

– الهرمون الموجه لقشرة الكظر Adrenocorticotropic hormone (ACTH).

– الهرمون المنبه للجريب Follicle stimulating hormone (FSH).

– الهرمون الملوتن Luteinizing hormone (LH).

– البرولاكتين Prolactin (PRL).



الشكل 9–2. هرمونات الغدة النخامية.

– **وظائف هرمونات النخامى الأمامية**

– الهرمون المنبه للدرق TSH: يستهدف الغدة الدرقية ويحفز إفراز الهرمون الدرقي.

– الهرمون المنبه للجريب FSH: يستهدف الجريبات المبيضية عند النساء ويؤدي لنموها وإنتاج الإستروجين، أما عند الذكور فإنه يحفز إنتاج النطاف (الإنطاف).

– الهرمون الملوتن LH: يستهدف الجريب، ويقدح زناد الإباضة، ويقوي إفراز البروجستيرون، وعند

الذكور يحفز إنتاج التستوستيرون (ويعرف عندها بالهرمون المنبه للخلايا الخلالية).

- الهرمون الموجه لقشرة الكظر ACTH: يستهدف قشرة غدة الكظر ويؤدي لإفراز القشرانيات السكرية.
- هرمون النمو GH: يستهدف معظم أنسجة الجسم، ويحفز الاستقلاب والنمو في هذه الأنسجة.
- البرولاكتين PRL: يستهدف الثدي عند النساء، ويحفز تناميه لإنتاج اللبن، أما دوره عند الذكور فهو غير مؤكد تماماً.

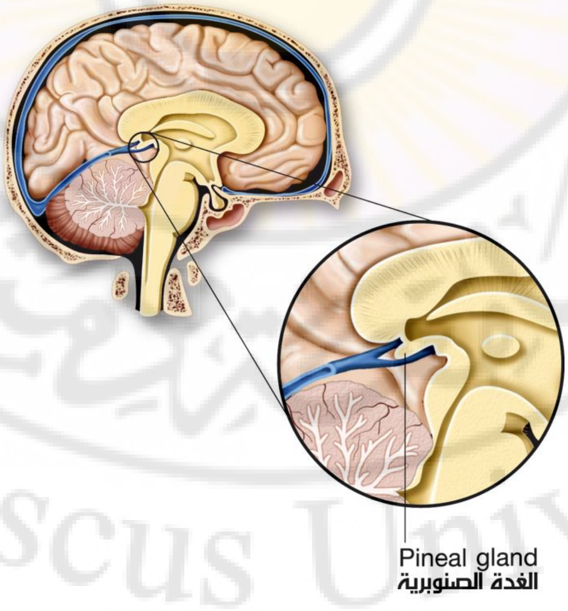
ب- النخامى الخلفية Posterior hypophysis

النخامى الخلفية تشكل نحو 25% من الغدّة. تعمل كمنطقة تخزين لهرمونين هما: الهرمون المضاد للإبالة (الإدرار) antidiuretic hormone (ADH)، الذي يعرف كذلك بالفازوبريسين vasopressin، وهرمون الأوكسيتوسين oxytocin. يتم انتاج الهرمونين السابقين في الوطاء.

2- الغدّة الصنوبرية Pineal gland

تقع هذه الغدّة الصنوبرية الصغيرة جداً خلف البطين الثالث للدماغ (الشكل 9-3). تنتج هرموناً أمينياً يدعى الميلاتونين، بشكل أساسي في أثناء ساعات الظلام من اليوم.

يعتقد بأنّ الميلاتونين melatonine ينظّم الإيقاعات اليوماوية circadian rhythms، ودرجة حرارة الجسم، والوظيفة القلبية الوعائية، والتناسل.



الشكل 9-3. الغدة الصنوبرية.

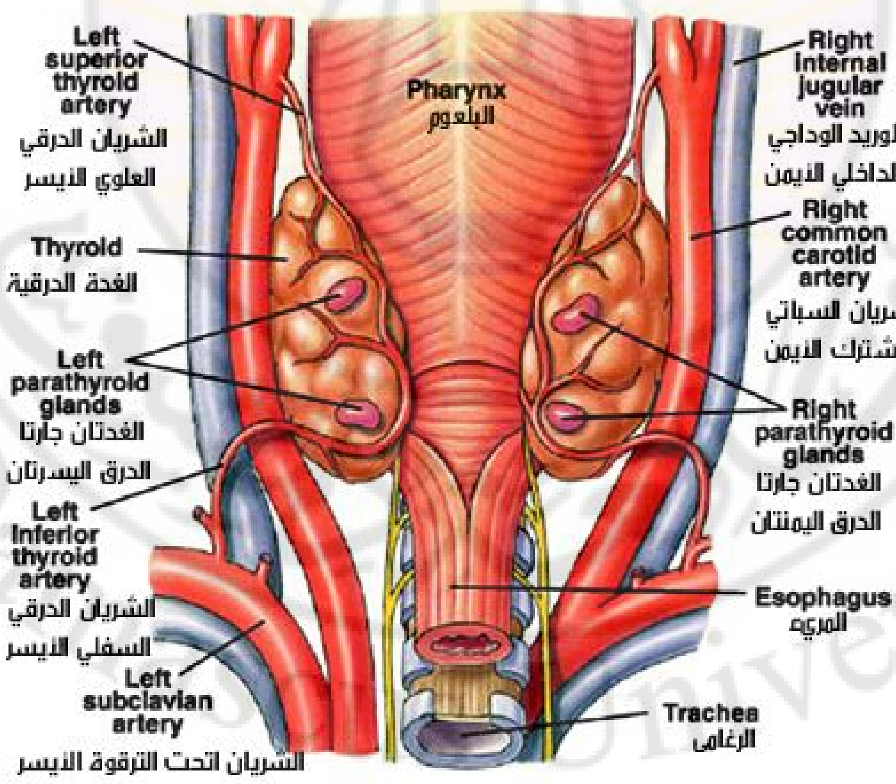
3- الغدّة الدرقية Thyroid gland

تقع الغدّة الدرقية مباشرة تحت الحنجرة، وعلى جانبي الرغامى وأمامها. يتصل فصاها الجانبيان lateral lobes (الأيمن والأيسر) أحدهما مع الآخر بجسر نسيجي ضيق أمام الرغامى، يدعى البرزخ isthmus، مما يعطي الغدّة شكل الفراشة. تحيط بالغدة الدرقية محفظة مشتقة من اللفافة الرقبية العميقة تربطها بالرغامى والحنجرة (الشكل 9-4).

تتروى الدرق بشكل رئيسي من الشريانين الدرقيين العلوي والسفلي في كل جانب.

تنتج الغدة الدرقية هرموناتها من الخلايا:

- الخلايا الجريبية Follicular cells: وتنتج هرمونين يحملان أساساً أمينياً هما: التيروكسين thyroxine(T4) ، وثلاثي يودوثيرونين triiodothyronine(T3) .
- الخلايا المجاورة للجريبات Parafollicular cells: وتنتج هرموناً بيبتيدياً يدعى الكالسيتونين calcitonin.



الشكل 9-4. منظر خلفي يظهر الغدد الدرقية وجارات الدرق.

4- الغدد جارات الدرق (الدريقية) Parathyroid glands

الغدد جارات الدرق هي أصغر غدد الجسم المعروفة(قطر كل غدة 6 ملم تقريباً). وهي 4 غدد عادة تنغمس ضمن محفظة الدرق على السطح الخلفي للغدّة الدرقية، واحدة في كلّ زاوية. وتفرز هرموناً بيبتيديا يدعى هرمون جارات الدرق (parathyroid hormone (PTH، الذي يتحفز إفرازه عند هبوط مستوى كالسيوم الدم . أما الأعضاء التي يؤثر فيها هذا الهرمون فهي:

- الكلية: يؤثر الهرمون مباشرة في إعادة امتصاص الكالسيوم في الكليتين.
- العظم: يؤدي إلى امتصاص الكالسيوم.
- المعى: يحفز تحويل فيتامين D إلى كالسيفرول يحفز امتصاص الكالسيوم في الأمعاء.

5- الغدتان الكظريتان Adrenal glands

هناك غدّتان كظريتان لوزيتا الشكل يقع كلّ منهما على قمة الكلية. تتألف هذه الغدد من قشرة ظهارية خارجية مائلة للصفرة ومن لب كظري عصبي داخلي بني غامق، وهما يعملان كغدد صماء منفصلة.

الغدة اليمنى: لها شكل هرمي أما اليسرى فلها شكل هلالي (الشكل 9-5).

أ- القشرة الكظرية Adrenal cortex

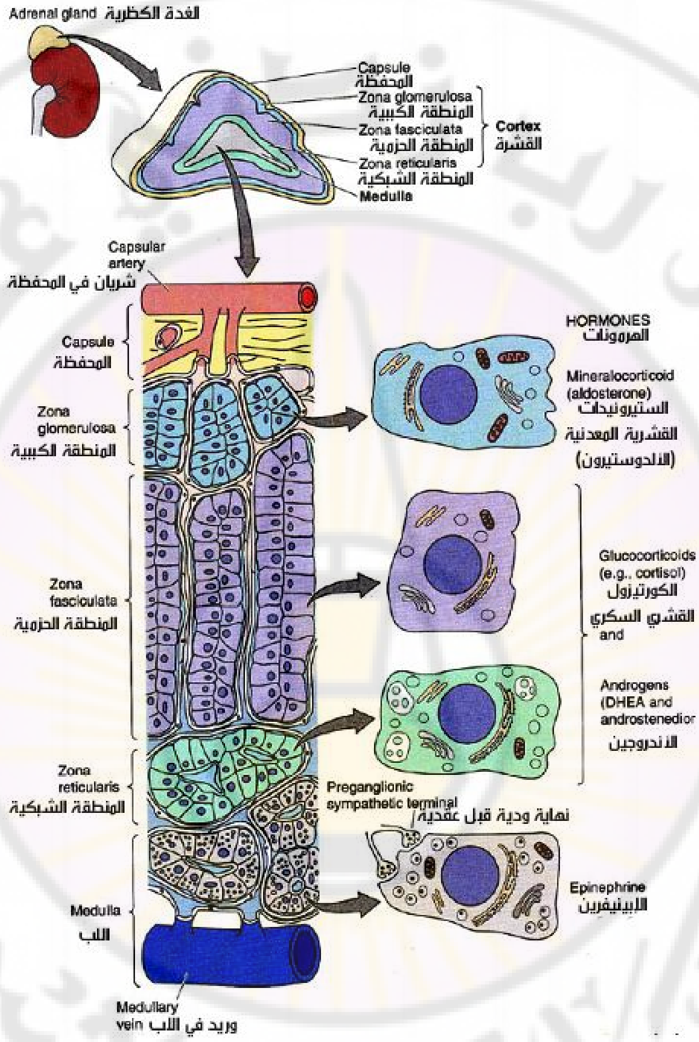
إنّ القشرة الكظرية هي الطبقة الخارجية الكبيرة. وهي تشكّل معظم الغدة الكظرية. لها ثلاث مناطق، أو طبقات خلوية:

- المنطقة الكبيبية zona glomerulosa، المنطقة الأبعد، تنتج الستيروئيدات القشرية المعدنية (بشكل خاص الألدوستيرون aldosterone) التي تساعد في المحافظة على توازن السائل بزيادة عودة امتصاص الصوديوم.
- المنطقة الحزمية zona fasciculata، المنطقة المتوسّطة والأكبر، وهي تنتج الكورتيزول القشري السكري (هيدروكورتيزون hydrocortisone)، والكورتيزون cortisone، والكورتيكوستيرون corticosterone بالإضافة إلى كميات صغيرة من الهرمون الجنسي الأندروجين androgen والإستروجين estrogen. تساعد الهرمونات القشرية السكرية على تنظيم الاستقلاب ومقاومة الشدة.
- المنطقة الشبكية zona reticularis، المنطقة الأعمق، تنتج بعض الهرمونات الجنسية.

ب- اللب الكظري Adrenal medulla

اللب الكظري، أو الطبقة الداخلية للغدة الكظرية، يعمل كجزء من الجهاز العصبي الودي، وينتج اثنين من

الكاتيكولامينات catecholamines: الإيبينفرين epinephrine والنورإيبينفرين norepinephrine. لأن الكاتيكولامينات تؤدي دوراً مهماً في الجهاز العصبي الذاتي (المستقل)، فاللب الكظري يعتبر تركيباً عصبياً غدياً.



الشكل 9-5. مقطع نسيجي في الغدة الكظرية.

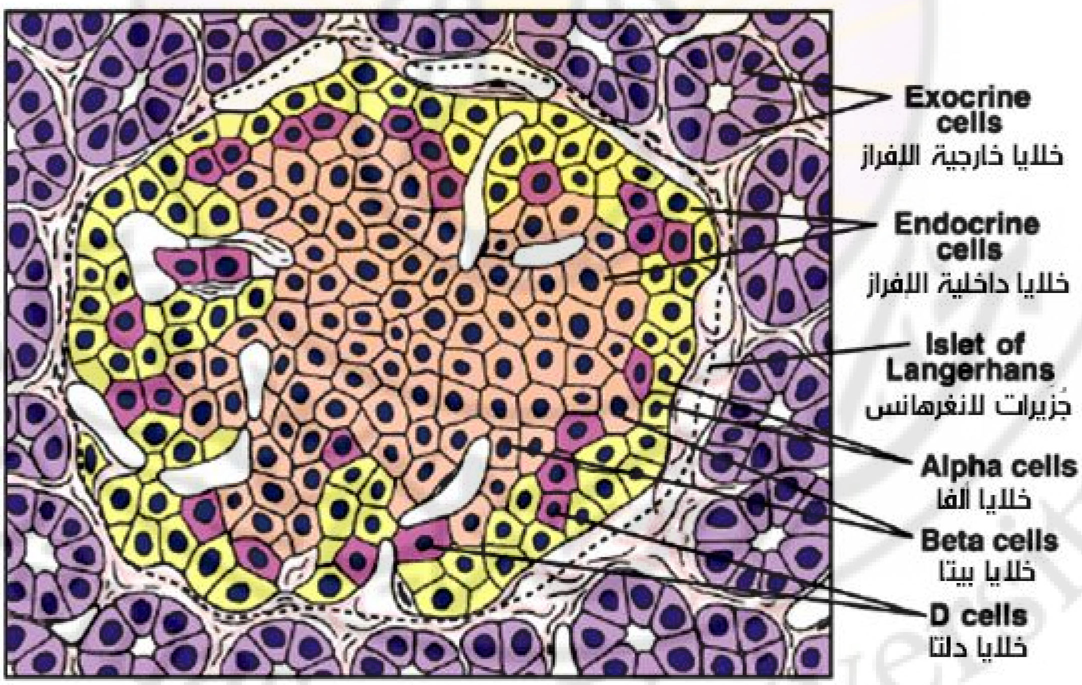
6- المعثكلة (البنكرياس) Pancreas

عبارة عن غدة ملساء ناعمة، داخلية الإفراز (صماء) وخارجية الإفراز، فهي خارجية الإفراز لأنها تفرز عصارة هاضمة تحتوي على أنزيمات (خمائر) وأملاح معدنية، وهي داخلية الإفراز (لأنها تفرز هرموني الأنسولين insulin والغلوكاغون glucagon).

تقع المعثكلة في تجويف البطن عند مستوى الفقرة القطنية الأولى أو الثانية، وهي في وضع أعمق من المعدة، فتقع خلفها، ويبلغ طولها نحو 15 سم، ووزنها نحو 70 غراماً. ويبدو سطحها الخارجي مقسماً إلى أجزاء صغيرة، و يختلف قطرها من جزء إلى آخر، فيتدرج من رأس كبير إلى ذيل أقل حجماً. ويقسم إلى أربعة أجزاء هي: الرأس، والعنق، والجسم، والذيل (الشكل 6-18).

الجُزَيرات الصماوية: تدعى الخلايا الإفرازية للمعثكلة خلايا الجُزَيرات في جُزَيرات لانغرهانس islets of Langerhans. توجد هذه الخلايا في عناقيد وتتوضع متفرّقة بين الخلايا العنيبية. تحتوي الجُزَيرات على خلايا: ألفا، وبيتا، ودلتا (الشكل 6-9) تنتج هرمونات مهمة:

- خلايا ألفا Alpha cells: تنتج الغلوكاغون، الهرمون الذي يرفع مستوى غلوكوز الدم بتحقيز تحلل الغليكوجين إلى الغلوكوز.
- خلايا بيتا Beta cells: تنتج الإنسولين. يخفض الإنسولين مستوى غلوكوز الدم بتحفيز تحول الغلوكوز إلى غليكوجين.
- خلايا دلتا D cells: تنتج السوماتوستاتين. يثبط السوماتوستاتين تحرر هرمون النمو، والموجهة القشرية، وبعض الهرمونات الأخرى.

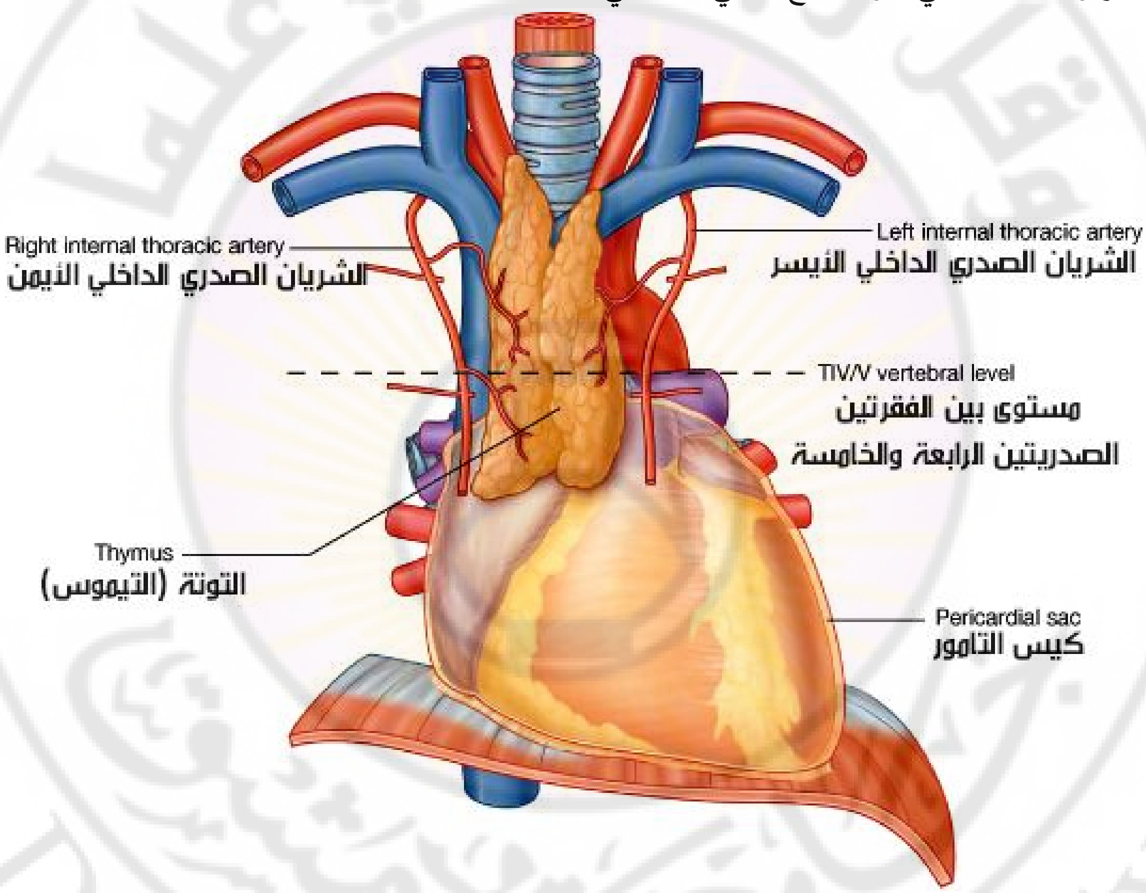


الشكل 6-9. الخلايا المعثكلية.

7- التوتة (التيموس) أو الغدة الصعترية Thymus

بنية وردية مسطحة ذات فصين من النسيج اللمفي تتوضع بين القص والتامور في المنصّف الأمامي، الشكل 10-7. تصل إلى حجمها الأقصى في سن البلوغ، وبعد ذلك تبدأ بالضمور حتى تصبح بقايا فقط عند البالغين. تساعد التوتة في تشكيل الخلايا اللمفية التائية T- lymphocytes (تعرف كذلك بالخلايا التائية T-cells) لعدة أشهر بعد الولادة ،والتي هي مهمة في المناعة المتوسّطة للخلايا.

كما أنها تنتج أيضا هرمونات ببتيدية هي التيموسين thymosin و التيموبويتين thymopoietin. وهذه الهرمونات تتدخل في نمو النسيج اللمفي المحيطي.



الشكل 10-7. غدة التيموس.

8- المناسل (الأقناد) Gonads

تتضمّن المناسل (الأقناد) المبيضين (في الإناث) والخصيتين (في الذكور).

أ- المبيضان: المبيض غدة بيضوية مزدوجة تقع على جانبي الرحم. وهو ينتج البييضات ovula، ويفرز المبيض هرمونين جنسيين ستيروئيديين أنثويين هما: الأستروجين estrogen، والبروجسترون

progesterone. كما يفرز هرموناً بيبتيدياً ثالثاً هو هرمون الإنهيبين inhibin. هذه الهرمونات لها أربع وظائف:

- تضمن تطور وصيانة الصفات الجنسية الأنثوية.
- تنظّم الدورات الطمثية.
- تحافظ على الرحم للحمل.
- تعمل سويّة مع الهرمونات الأخرى، على تهيئة الغدد الثديية للإرضاع.

ب- الخصيتان: الخصية بنية مزدوجة، إذ تقع الخصيتان في كيس الصفن scrotum في الذكر. وتنتج الخصية النطافَ، وتفرز الهرمون الجنسي الستيروئيدي الذكري التستوستيرون testosterone.

الفصل العاشر

الجهاز العصبي المركزي

Central nervous system

محتويات الفصل:

أولاً– المقدمة

1– لمحة نسيجية

2– لمحة جنينية

ثانياً– أقسام الجهاز العصبي المركزي

1– الدماغ (Brain (encephalon: أ– الدماغ النهائي Telencephalon

ب– الدماغ البيني Diencephalon

ج– جذع الدماغ Bbrainstem

د– المخيخ Cerebellum

2– النخاع الشوكي (Medulla spinalis (spinal cord

ثالثاً– شرايين الجهاز العصبي المركزي Arteries of central nervous system

رابعاً– السحايا والجهاز البطيني Meninges and cerebral ventricular system

أولاً– المقدمة

يقسم الجهاز العصبي (الجملة العصبية) إلى قسمين رئيسيين: مركزي ومحيطي.

يشمل الجهاز العصبي المركزي المراكز العصبية المتوضعة في جوف القحف (الدماغ بأقسامه) وفي النفق الفقري (النخاع الشوكي)، في حين يتضمن الجهاز المحيطي ما يصدر عن هذه المراكز من أعصاب قحفية وشوكية . ويلحق الجهاز العصبي الذاتي (المستقل) بكلا القسمين السابقين.

يتكون الجهاز العصبي المركزي من:

- الدماغ Brain (الذي يسكن ضمن جوف القحف).

- النخاع الشوكي (الحبل الشوكي) (Medulla spinalis (spinal cord (الذي يسكن ضمن النفق الفقري).

وهو محمي بالسائل الدماغي الشوكي (cerebrospinal fluid (CSF وبالسحايا .

الجهاز العصبي مركز معالجة وقيادة لكل أجزاء الجسم، يمكّن الجسم من التأقلم مع المحيطين الخارجي والداخلي، ويحوي نمطين من الخلايا: العَصَبونات neurons، وخلايا داعمة من الدبق العصبي neuroglia، يضاف إلى ذلك النسيج الداعم الذي تشكله السحايا والأوعية الدموية.

1– لمحة نسيجية

العَصَبون Neuron

هو الوحدة الأساسية في تشكيل النسيج العصبي، وللعصبونات عدد محدد، وهي متخصصة بشكل يتيح لها استقبال وإرسال الدفعات العصبية. يتألف العَصَبون من جسم الخلية body cell ومحوار axon وتغصنات dendrites. يرتبط محوار وحيد وعدة استطالات بجسم الخلية في العصبون الوصفي. تشكل أجسام العصبونات المادة السنجابية (الرمادية) gray matter في حين يشكل تجمع المحاوير المادة البيضاء white matter. ينقل **المحوار** axon الدفعة العصبية بعيداً عن جسم الخلية. للمحوار النموذجي فروع انتهائية تنتهي في مشبك عصبي حيث يفرغ المحوار النواقل العصبية. المحوار مغمَّد بغمد النخاعين myelin sheath ذي اللون الأبيض. يتشكل غمد النخاعين من خلايا تدعى خلايا شوان schwan cells (الخلايا المغمدة lemnocytes) وهي أكثر سماكة في المحيط. أما

التغصنات dendrites فهي فروع قصيرة ثخينة تتطاول من جسم العصبون. تتلقى الدفعات من خلايا أخرى لتقود هذه الدفعات باتجاه جسم العصبون. أما **الدبق العصبي** neuroglia فهو يتألف من خلايا تقوم بدعم النسيج العصبوني وتشكل في الدماغ مثلاً نحو 40 % من كتلته. لخلايا الدبق العصبي عدة أشكال منها: النجمية (الكوكبية)، وقليلة التغصنات، والبطانية العصبية، والصغيرة. تعتبر خلايا الدبق العصبي الصغيرة microgliocyte من البالعات وهي توجد بين العصبونات.

2- لمحة جنينية

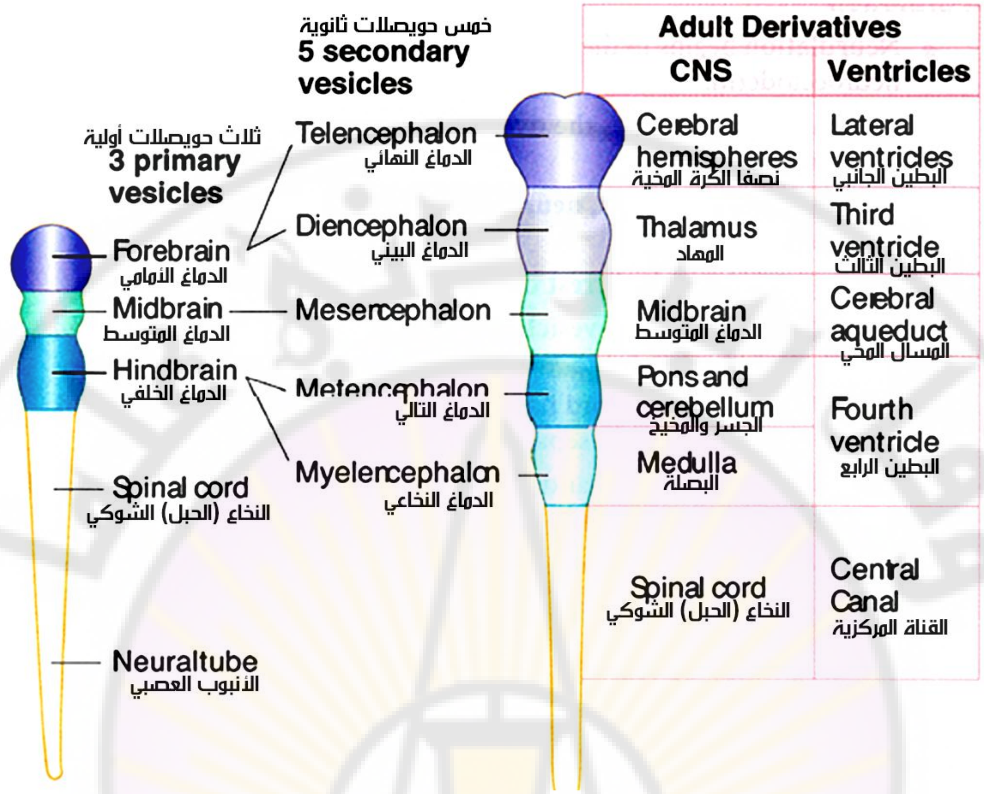
يتشكل الجهاز العصبي جنينياً بدءاً من الأديم الظاهر ectoderm الذي يشكل الصفيحة العصبية neural plate. يظهر على هذه الصفيحة في اليوم الثامن عشر تلم groove وطيتان folds. يتمايز التلم ليشكل أنبوباً هو الأنبوب العصبي neural tube. يلحق بالأنبوب ما يسمى بالعرف العصبي neural crest والذي سيشكل لاحقاً العقدَ الخلفية الحسية في الجذر الشوكي والعقد الذاتية ولب الكظر.

يتشكل الدماغ بأقسامه من القسم الأمامي (الرأسي أو الخطمي) للأنبوب العصبي ويتطور النخاع الشوكي من القسم الخلفي (الذيلي) للأنبوب.

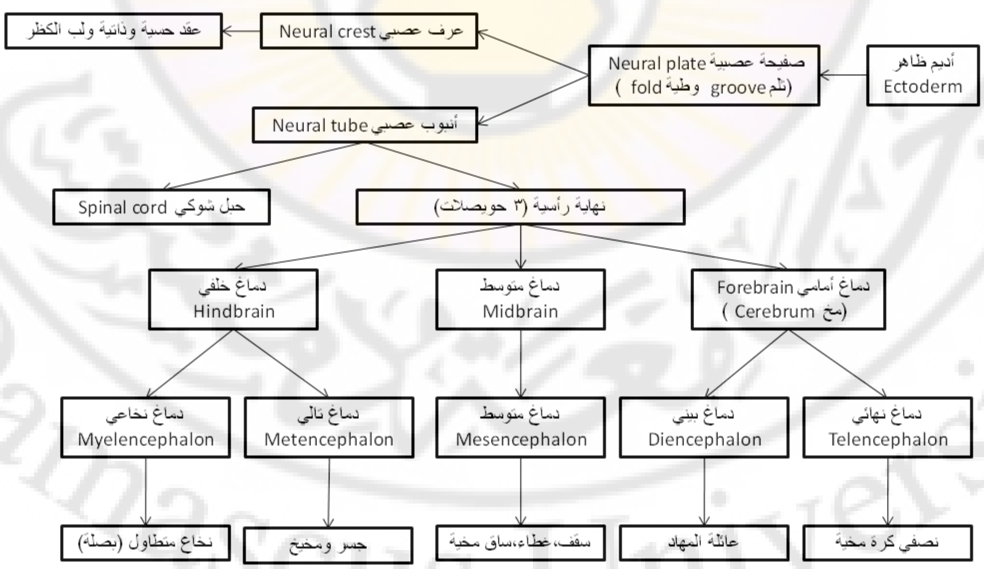
يظهر في النهاية الرأسية للأنبوب العصبي ثلاث حويصلات، في كل حويصلة جوف، هذه الحويصلات ستشكل تباعاً الدماغ الأمامي (المخ) (cerebrum) forebrain والدماغ المتوسط midbrain والدماغ الخلفيhindbrain.

وفيما يلي ما ينتج عن تطور كل من هذه الأدمغة:

الدماغ الأمامي (المخ) سيشكل نصفي الكرة المخية (الدماغ النهائي telencephalon) والدماغ البيني diencephalon. والدماغ المتوسط سيتابع بنفس الاسم، بينما سيشكل الدماغ الخلفي الجسر والمخيخ (الدماغ التالي metencephalon) والبصلة (الدماغ النخاعي myelencephalon). وسيحتفظ كل قسم بالجوف في داخله مشكلاً البطينات داخل أقسام الدماغ (الشكل 10-1، والشكل 10-2).



الشكل 10-1. الأنبوب العصبي.



الشكل 10-2. تطور الجهاز العصبي.

ثانياً- أقسام الجهاز العصبي المركزي

1- الدماغ Brain (encephalon)

هو قسم الجهاز العصبي المركزي المتوضع في جوف القحف. وهو يتشكل من المخ cerebrum (نصفي كرة مخية ودماغ بيني) و جذع الدماغ brainstem والمخيخ cerebellum. يزن نحو 350 غ عند الوليد ونحو 1400غ عند الكهل. وهو مغطى بالسحايا المؤلفة من ثلاث طبقات ومحاط بالسائل الدماغي الشوكي (CSF) ويحوي أجوافاً (بطينات) مملوءة أيضاً بهذا السائل.

أ- الدماغ النهائي Telencephalon

- وجوه (سطوح) نصف الكرة المخية Sufaces of cerebral hemisphere

يتشكل كل نصف كرة مخية من ثلاثة وجوه (سطوح): وحشي وإنسي وسفلي. يفصل بين نصفي الكرة المخية الشق الطولاني longitudinal fissure ويرتبطان بالجسم الثفني corpus callosum. على كل نصف كرة مخية ثلاثة أتلام sulci رئيسية تقسمه إلى فصوص lobes. الأتلام الرئيسية هي: الوحشي (الجانبي) والمركزي والجداري القذالي. توجد على نصف الكرة المخية خمسة فصوص، أربعة منها لها أسماء عظام قبة القحف وهي: الجبهي frontal والجداري parietal والقذالي occipital والصدغي temporal والخامس هو فص الجزيرة insula الذي يقع في عمق التلم الوحشي (التلم الجانبي أو شق سلفيوس).

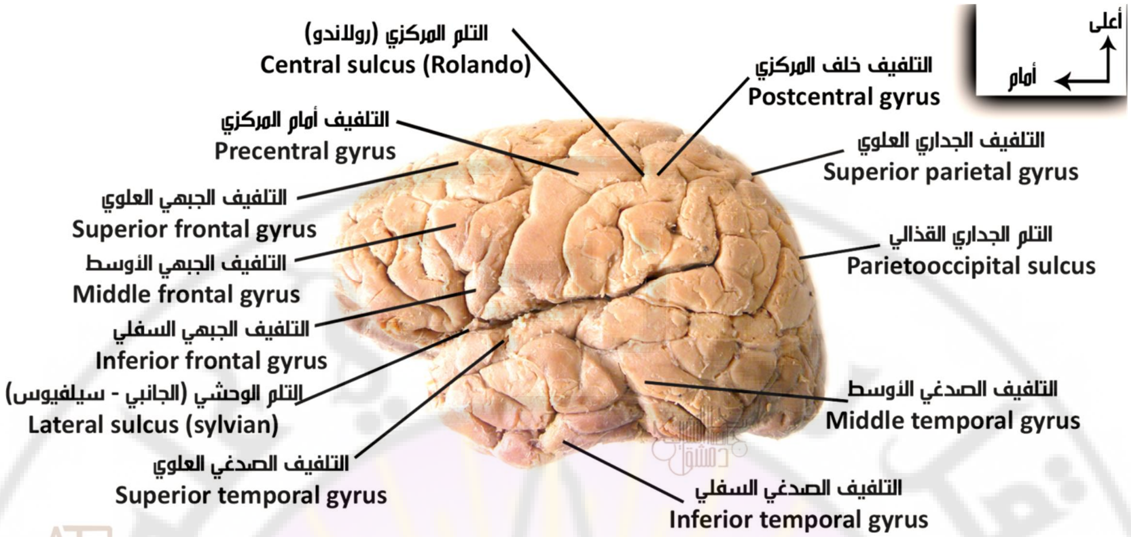
توجدعلى الفصوص أتلام أقل عمقاً تحدد عليه تلافيف gyri.

- الأتلام والتلافيف الرئيسية على وجوه نصفي الكرة المخية

- على الوجه الوحشي:

- أهم الأتلام: التلم المركزي central sulcus، التلم الوحشي (الجانبي) lateral sulcus، جزء من التلم الجداري القذالي parietooccipital sulcus (الشكل 10-3).

- أهم التلافيف: يوجد على الفص الجبهي التلفيف أمام المركزي precentral gyrus وثلاثة تلافيف أخرى وأهمها الجبهي السفلي inferior frontal gyrus. يوجد على الفص الصدغي ثلاثة تلافيف أهمها الصدغي العلوي superior temporal gyrus. كما يحوي الفص الجداري التلفيف خلف المركزي postcentral gyrus، وتلافيف أخرى أقل أهمية.

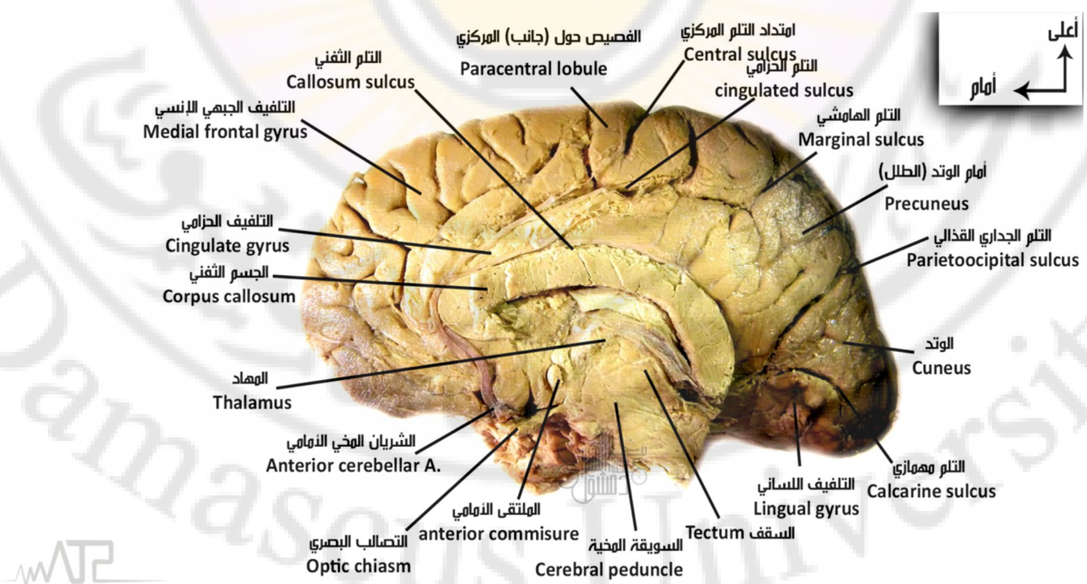


الشكل 10-3. الوجه الوحشي لنصف الكرة المخية.

- **على الوجه الإنسي:**

- أهم الأتلام: تمادي للتلم المركزي، والتلم الجداري القذالي، والتلم المهمازي calcarine sulcus، والتلم الحزامي cingulated sulcus (الشكل 10-4).

- أهم التلافيف: الفصيص حول المركزي paracentral lobule، والتلفيف الحزامي cingulate gyrus، الوتد cuneus الذي يقع بين التلمين المهمازي والجداري القذالي.

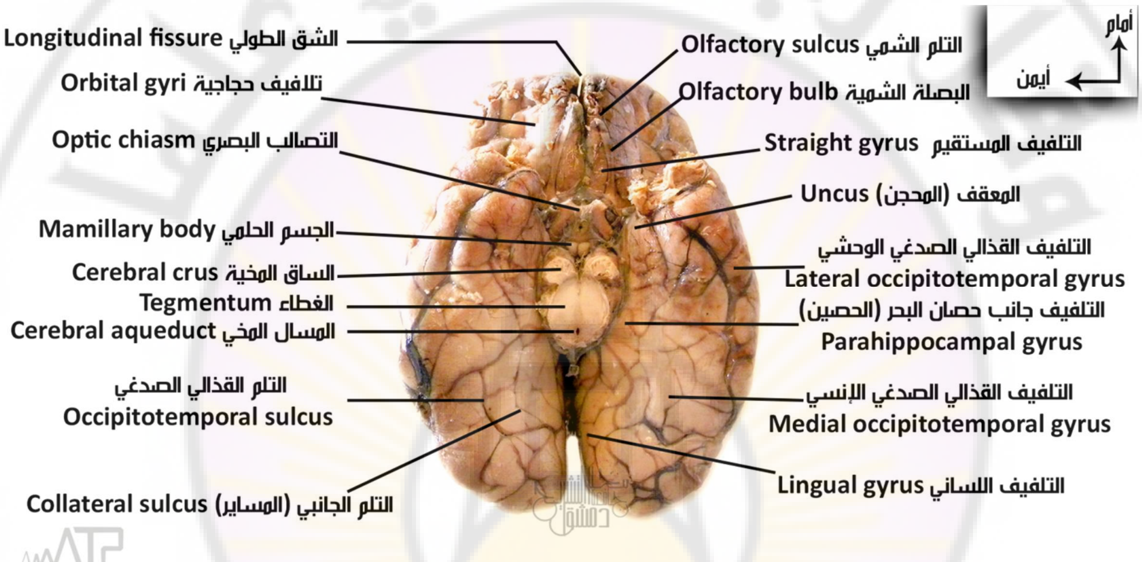


الشكل 10-4. مقطع سهمي ناصف للدماغ.

- على الوجه السفلي:

- أهم الأتلام: التلم الوحشي (الجانبي) lateral sulcus، والتلم الشمي olfactory sulcus، والتلم الجانبي (المساير)collateral sulcus والتلم القذالي الصدغي occipitotemporal sulcus، وأتلام حجاجية.

- أهم التلافيف: التلفيف المستقيم straight gyrus، والتلفيف اللساني lingual gyrus، والتلفيف جانب حصان البحر (جانب الحصين) parahippocampal gyrus، والمعقف (المحجن) uncus.



الشكل 10-5. الوجه السفلي للدماغ.

- التقسيم الوظيفي في قشرة المخ

تتشكل قشرة المخ من أجسام خلايا العصبونات التي تنتظم في ست طبقات نسيجية متميزة مشكلة القشرة الجديدة neocortex. هذه الطبقات بالترتيب من السطح إلى العمق هي:

1-الطبقة الجزيئية Molecular layer.

2- الطبقة الحبيبية الخارجية External granular layer.

3- الطبقة الهرمية الخارجية External pyramidal layer.

4- الطبقة الحبيبية الداخليةInternal granular layer.

5- الطبقة الهرمية الداخلية Internal pyramidal layer.

6- الطبقة عديدة الأشكال Multiform layer.

قسم العالم البريطاني برودمان التلافيف لباحات، وذلك حسب اختلاف الانتظام النسيجي بين طبقاتها وأعطى لها أرقاماً. تبين لاحقاً ارتباط هذا الاختلاف بوظيفية كل منطقة أو تلفيف من قشرة الدماغ.

في هذه الباحات توجد باحات أولية وثانوية لكل حاسة تقريباً، تقوم الباحات الثانوية بتخزين الخبرات المكتسبة (الذاكرة) لكل نوع من الأحاسيس، وكذلك الأمر بالنسبة للباحات الحركية التي تقسم إلى أولية وثانوية، حيث تنظم الباحات الثانوية الحركات الكتلية والفعالية الحركية المكتسبة.

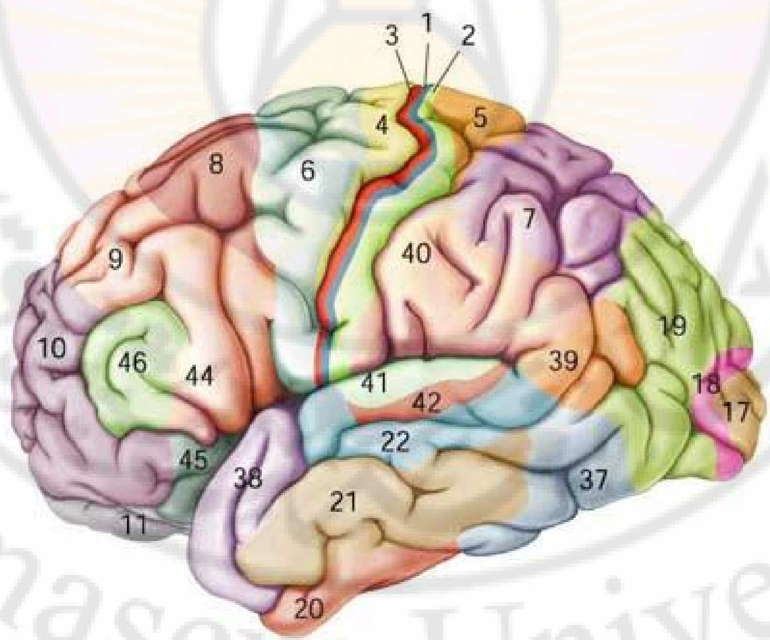
فيما يلي أرقام الباحات الرئيسية حسب برودمان وموقعها على قشرة المخ (الشكل 10–6):

– باحة الحس الجسدي (الجسمي) الأولية Primary somesthetic area رقم 3–1–2 تقع في التلفيف خلف المركزي.

– باحة الحس الجسدي الثانوية Secondary somesthetic area تقع إلى الأسفل من الباحة الأولية، وهناك باحة الحس الجسدي الترابطية رقم 5–7، وهي تقع خلف الباحة الأولية.

– الباحة الحركية الأولية Primary motor area رقم 4 تقع في التلفيف أمام المركزي.

– الباحة أمام الحركية Premotor area رقم 6–8 تقع في التلافيف الجبهية وتعتبر باحة خارج هرمية. والباحة رقم 8 مسؤولة أيضاً عن حركات العينين.



الشكل 10–6. الباحات الوظيفية لبرودمان.

- الباحة البصرية الأولية Primary visual area رقم 17 تقع على شفتي التلم المهمازي في الفص القذالي، وتحيط بها الباحة البصرية الثانوية رقم 18–19 التي تحتفظ بالذاكرة البصرية.

- باحة السمع الأولية Primary auditory area رقم 41–42 توجد في التلفيف الصدغي العلوي.

- باحات الكلام:

  - باحة الكلام الحركية لبروكا Motor speech area of Broca رقم 44–45 توجد في التلفيف الجبهي السفلي وتسبب إصابتها حبسة تعبيرية expressive aphasia، أي إن المريض يفهم ما يقال ويعجز عن التعبير عما يريد شفهياً.

  - باحة الكلام الحسية لفرنيكه Receptive speech area of Weirnicke رقم 22–39 توجد في التلفيف الصدغي العلوي وتسبب إصابتها حبسة استقبالية receptive aphasia، أي إن المريض يفقد القدرة على فهم الكلام المسموع أو المكتوب، ولكن باستطاعته التكلم بطلاقة دون أن يدرك معنى الكلمات التي يستخدمها.

- الباحات الجبهية مسؤولة بشكل عام عن الشخصية وسلوكها.

- البنية الداخلية لنصف الكرة المخية

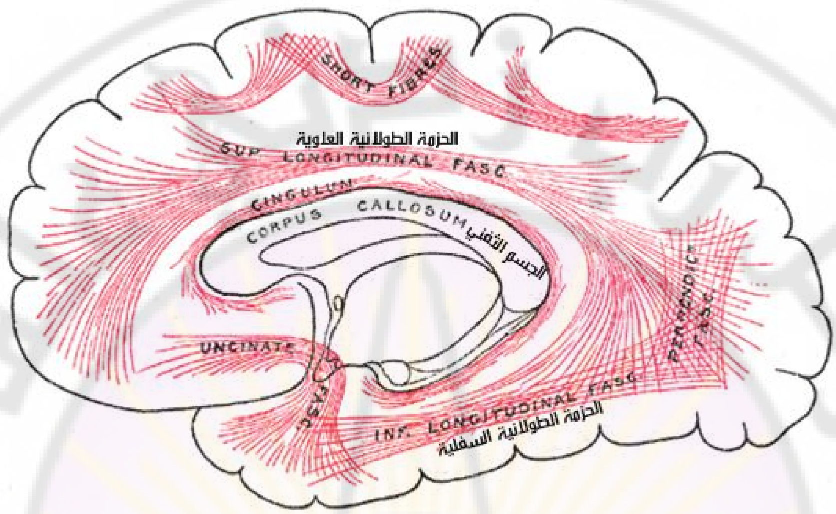
- المادة البيضاء White matter في نصف الكرة المخية

تتألف المادة البيضاء في نصفي الكرة المخية من ألياف عصبية ذوات أقطار مختلفة، ويمكن تصنيف هذه الألياف العصبية في ثلاث مجموعات تبعاً لاتصالاتها: (1) الألياف الإسقاطية، (2) الألياف الترابطية، (3) الألياف الصوارية.

تنتظم **الألياف الإسقاطية projecting fibers** في عدة أشكال وهي تقوم بالربط بين بين المراكز القشرية المركزية والمحيط، إذ يتعين على الألياف العصبية الصادرة والواردة؛ سواء منها الصاعدة عبر جذع الدماغ إلى أرجاء القشرة المخية (حاملة التنبيهات القادمة من المحيط)، أم النازلة من القشرة المخية إلى جذع الدماغ والنخاع الشوكي (حاملة الأوامر الحركية)، يتعين عليها المرور في حزمة متراصة تعرف باسم المحفظة الداخلية internal capsule.

أما مجموعة **الألياف الترابطية (المشاركة) association fibers** فتربط بين التلافيف والفصوص الدماغية في نصف كرة مخية واحد (الشكل 10–7).

وأما مجموعة **الألياف الالتقائية (الصوارية) commissural fibers** فهي تربط بين نصفي الكرة المخية وأهمها صوار (ملتقى) يعرف باسم الجسم الثفني corpus callosum، المؤلف من خطم (منقار) rostrum ، وركبة genu، وجسم body، وحوية (ضماد) splenium.



الشكل 10–7. الألياف الترابطية (المشاركة).

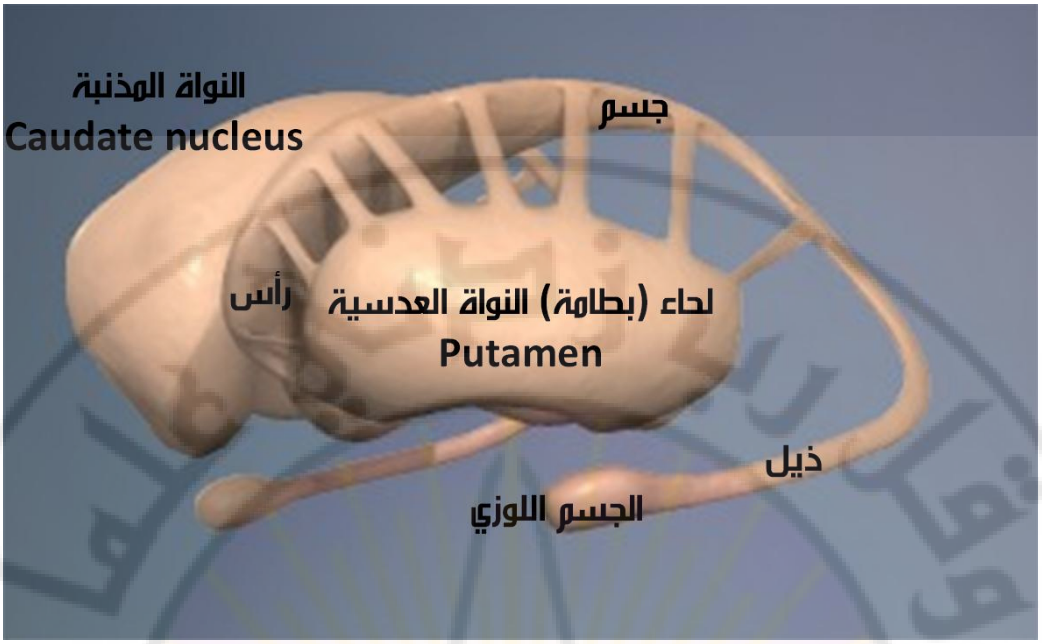
– النوى القاعدية Basal nuclei

وهي محطات سنجابية أي مراكز حركية تقع في عمق المادة البيضاء. هذه المراكز مسؤولة عن تنسيق الفعالية الحركية وضمان الثباتية واستقرار الوضعية. تتكون من النواتين: المذنبة، والعدسية (الشكل 10–8).

– **النواة المذنبة Caudate nucleus** بشكل حرف الواو لها رأس وجسم وذيل يتمادى للخلف والأسفل وينتهي بالجسم اللوزي.

– **النواة العدسية Lentiform nucleus** لها شكل العدسة وتقع إلى الوحشي من النواة المذنبة، تتشكل من قسمين: اللحاء (العجمة، الأتبة) putamen في الوحشي، والكرة الشاحبة globus pallidus في الإنسي.

تقع المحفظة الداخلية بين النواة العدسية من جهة والنواة المذنبة والمهاد من جهة أخرى، وسنأتي على ذكر المهاد لاحقاً.



الشكل 10-8. النوى القاعدية.

- الجهاز الحوفي (اللمبي) Limbic system

مجموعة من التراكيب التشريحية تتبع للدماغ القديم، وتقع على حافة الدماغ الحديث (ومنه اسمها)، لهذا الجهاز أهمية في الانفعال والعواطف والذاكرة، من أهم أقسامه التشريحية حصان البحر (الحُصَين) hippocampus والجسم اللوزي amygdaloid body والتلفيف الحزامي، ويتبع له أيضاً فص الجزيرة.

حصان البحر (الحصين) مادة سنجابية تمتد على أرضية القرن السفلي للبطين الجانبي، أي في الفص الصدغي، ويعود اسمه إلى شبهه في المقطع الإكليلي بحصان البحر، وهو معني بتحويل الذاكرة الحديثة إلى ذاكرة طويلة الأمد.

ب- الدماغ البيني Diencephalon

يقع الدماغ البيني بين نصفي الكرة المخية. وهو يقع أيضاً بين الدماغ الأمامي والدماغ المتوسط. يتكون من عدة أقسام تستمد تسميتها بحسب موقعها من المهاد. يحوي الدماغ البيني في داخله جوف البطين الثالث الواقع على الخط الناصف.

– **المهاد Thalamus**: بيضوي الشكل، ويتشكل من مادة سنجابية (مجموعة نويات). يشكل قسماً من الجدار الوحشي للبطين الثالث، أي إنه يقع جانب الخط الناصف.

يكتسب المهاد أهميته لأنَّه يمثل المحطة الأهم في مسير جميع الأحاسيس المتجهة للدماغ (ما عدا الشم). يمكن تشبيه عمله بمصفاة الأحاسيس (فلتر الإحساس) الذي ينقل الأحاسيس ذات الأهمية إلى القشرة ويحول دون وصول الأحاسيس المشتته للانتباه. وفيه يحدث التنبيه الأولي عند الألم (الإحساس الخام) (الشكل 10–4 والشكل 10–9).

– **ما فوق المهاد Epithalamus**: يقع خلف ووحشي المهاد من الجهتين وتتبع له الغدة الصنوبرية.

– **ما دون المهاد (أسفل المهاد) Subthalamus**: يقع إلى الأسفل من المهاد. أهم مكوناته النواة دون المهاد، وتلحق به الكرة الشاحبة (من النواة العدسية).

– **الوطاء (تحت المهاد) Hypothalamus**: هو الطابق الأخفض في بناء الدماغ البيني وترتبط به الغدة النخامية وله أهميته في تنظيم الفعالية الحشوية والذاتية وفي تنظيم حرارة الجسم والشهية واحتباس الماء. تتصل **النخامى hypophysis** بقسمها الخلفي (العصبي) بالوطاء عبر الساق النخامية (القمع).

ج– جذع الدماغ Brain stem

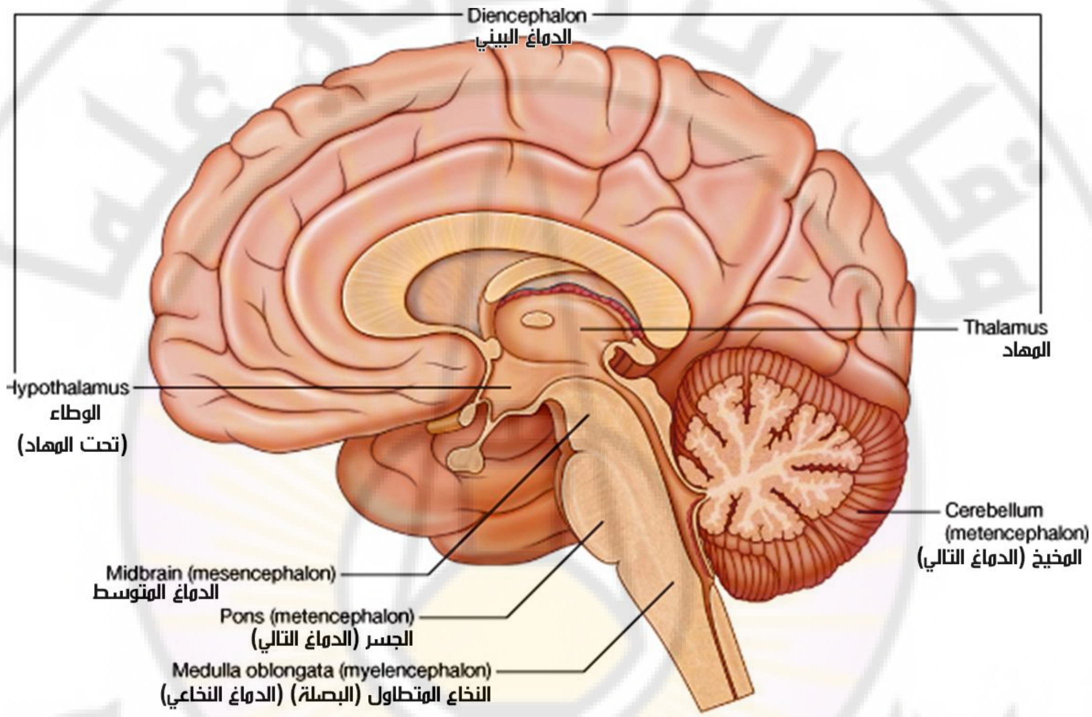
هو الجزء الذي يقع بين الدماغ البيني والنخاع الشوكي، وله أهمية حيوية كبيرة؛ إذ يقوم جذع الدماغ بتنظيم الفعالية الحياتية الذاتية الضرورية للبقاء كتسرع القلب وحث لب الكظر على إفراز الإبينيفرين. يؤمن جذع الدماغ مكاناً لعبور السبل الصاعدة والنازلة إلى ومن قشرة الدماغ تباعاً. كما يحوي نوى لعشرة من أصل اثني عشر عصباً قحفياً. يواجد جوف البطين الرابع بين جذع المخ والمخيخ (الشكل 10–9، الشكل 10–10).

يتألف جذع الدماغ من ثلاثة أجزاء:

– **الدماغ المتوسط Midbrain**: يتشكل من الساق المخية في الأمام التي تحتوي على السبل الحركية النازلة، وأهمها السبيل القشري الشوكي (الهرمي)، كما تحتوي على السبل الحسية الصاعدة. توجد منطقة من الدماغ المتوسط خلف الساق المخية تدعى الغطاء tegmentum تليها منطقة تدعى السقف tectum، ومن الأسماء الأخرى للسقف صفيحة الحديبات التوءَمية أو صفيحة الأكيمات. يفصل المسال المخي ما بين السقف والغطاء.

يحوي الدماغ المتوسط نوى العصبين القحفيين محرك العين والبكري ويحوي أيضاً المراكز التي تؤمن منعكس تفاعل الحدقة للضوء.

- **الجسر Pons:** يشكل جسر العبور ما بين الجذع والمخيخ. يتعلق عليه المخيخ بثلاث سويقات مخيخية من كل جهة. يحوى نوى الأعصاب القحفية من الخامس حتى الثامن. يسهم بفعاليات المضغ، والذوق، وإفراز اللعاب والدمع، والسمع والتوازن.



الشكل 10-9. مقطع ناصف للدماغ.

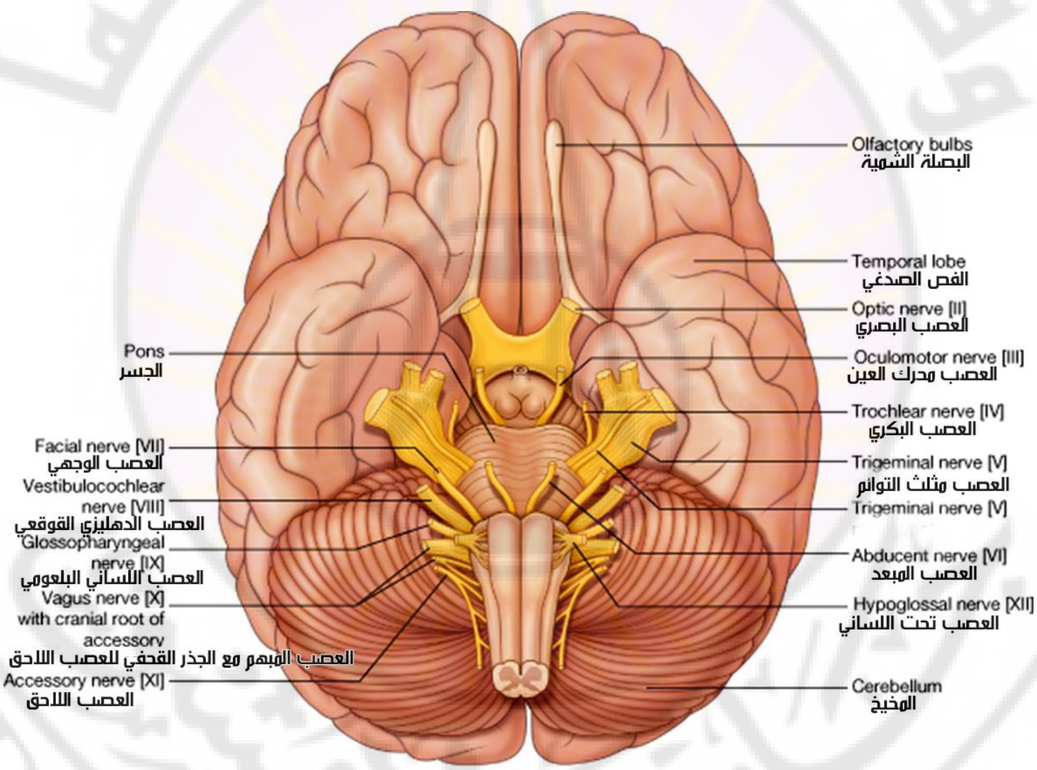
- **البصلة Medulla (النخاع المتطاول Medulla oblongata):** تصل بين الجسر والنخاع الشوكي، تحوى نوى الأعصاب القحفية الأربعة الأخيرة. وتقع ضمنها المراكز التنفسية والقلبية، ومراكز لمنعكسات الإقياء والسعال.

د- المخيخ Cerebullum

يقع المخيخ في الحفرة القحفية الخلفية، تحت الخيمة المخيخية، على ظهر الجسر والبصلة. يشابه بشكله شكل الدماغ إلى حد ما من حيث توضع المادة السنجابية في المحيط والبيضاء (شجرة الحياة) في المركز

وتوضع نوى سنجابية داخل هذه المادة البيضاء (الشكل 10-9). وهو يتشكل أيضاً من نصفي كرة مخيخية بينهما دودة المخيخ.

وظيفة المخيخ شبيهة بغرفة المراقبة للفعالية الحركية وللتوازن، حيث تصله نسخة عن الأمر الحركي الصادر عن الدماغ، ويصله من المحيط ما يشبه التقرير عن تنفيذ هذا الأمر الحركي، وذلك بالمعلومات التي تبين وضعية الجسم في الفراغ والقادمة من المفاصل ومن الأوتار والدهليز. يقوم المخيخ بمقارنة الأمر الحركي وتنفيذه. وفي حال حدوث أي خلل يقوم بتنبيه الدماغ لإصدار أمر حركي آخر في حال عدم تنفيذ الأمر الحركي السابق بدقة كما في حال تجنب السقوط في حفرة أثناء المشي بشكل خط أفقي.



الشكل 10-10. الوجه السفلي للدماغ.

2- النخاع (الحبل) الشوكي Spinal cord

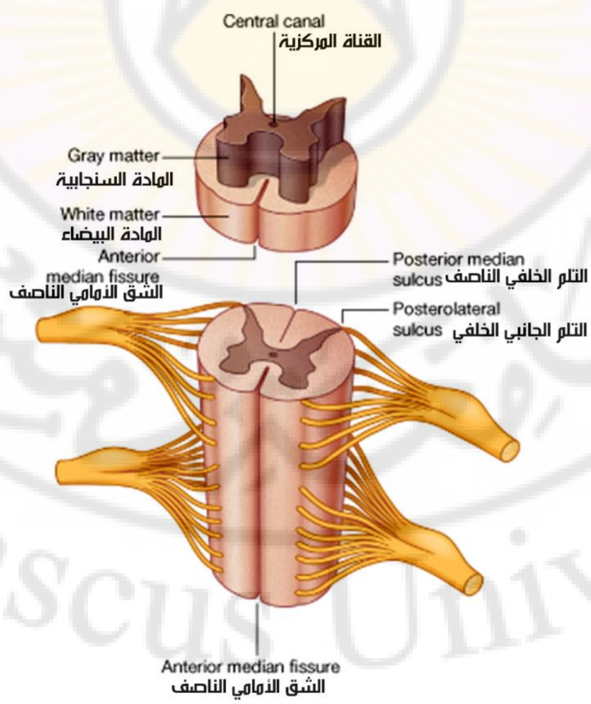
هو استمرار للبصلة (النخاع المتطاول) ضمن النفق الفقري، ويمتد من الثقبة الكبيرة (الكبرى) foramen magnum حتى مستوى الفقرة القطنية الثانية ويتتابع بالأعصاب القطنية العجزية (ذيل الفرس).

نشاهد على النخاع الشوكي في المقطع المعترض مادة سنجابية مركزية وبيضاء محيطية.

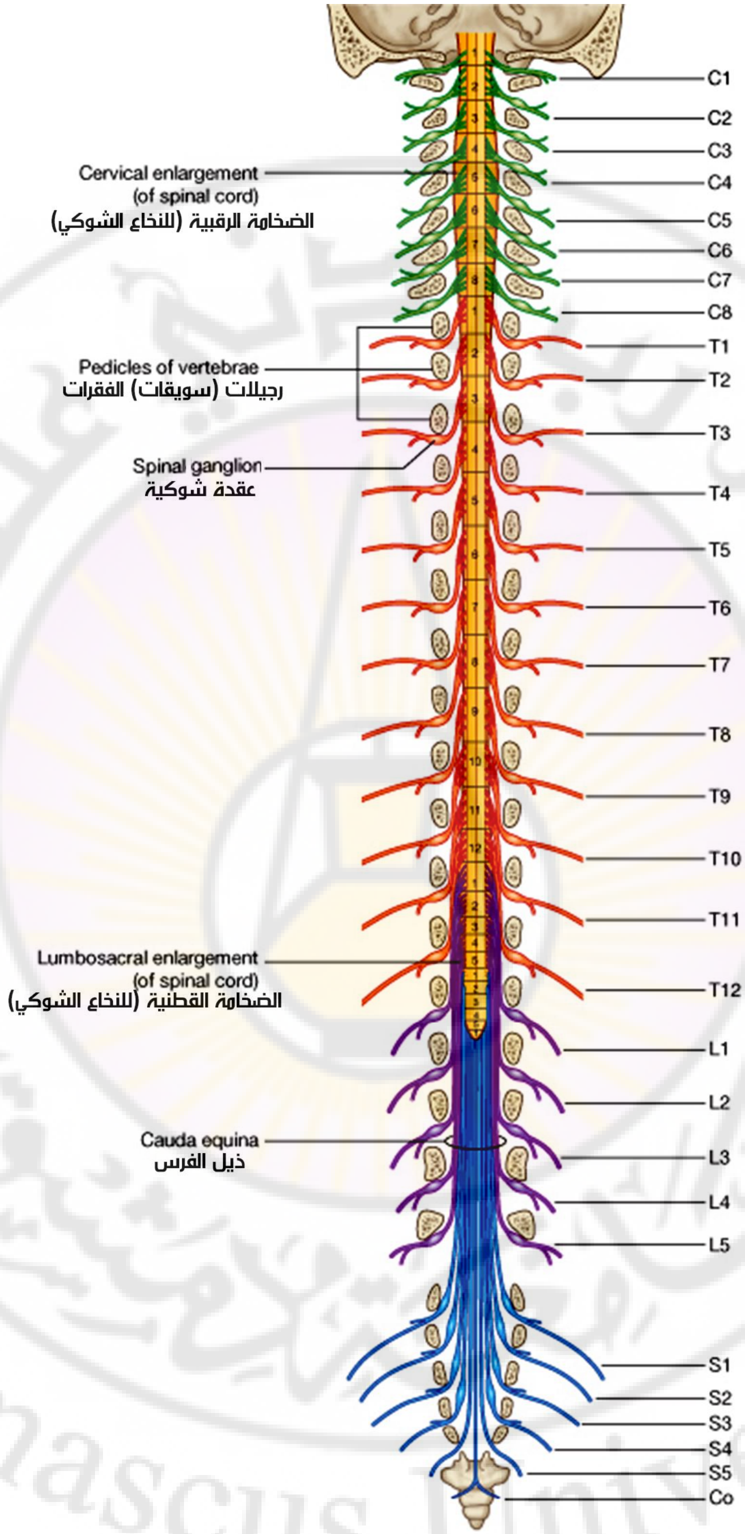
تتشكل المادة السنجابية من هلالين متلاصقين لهما قرنان أماميان عريضان (منشأ الجذور الحركية) وقرنان خلفيان ضيقان (يتلقيان الجذور الحسية) . في المركز توجد ثقبة القناة المركزية التي يملؤها السائل الدماغي الشوكي (الشكل 10-11).

تتشكل المادة البيضاء من مجموعات يصطلح على تسميتها بالحبال. يوجد في كل جهة حبل أمامي وحبل خلفي بينهما حبل جانبي. تحوي هذه الحبال السبلَ والحزم الصاعدة أي التي تنقل المنبهات الحسية من المحيط إلى القشرة والسبلَ النازلة التي تحمل الأوامر الحركية من القشرة والمراكز خارج الهرمية إلى العصبونات المحركة للعضلات.

يقسم النخاع الشوكي إلى قطع (شدف) يخرج من كل شدفة عصب شوكي، يوجد (8 قطع رقبية، و12 قطعة صدرية، و5 قطع قطنية، و5 قطع عجزية ، وقطعة عصعصية)، ويحوي النخاع الشوكي في مسيره ضخامتين: رقبية، وقطنية (الشكل 10-12).



الشكل 10-11. العصب الشوكي.



الشكل 10-12. النخاع الشوكي.

ثالثاً- شرايين الجهاز العصبي المركزي Arteries of central nervous system

تأتي التروية الشريانية للدماغ من مصدرين: الجملة السباتية في الأمام والجملة الفقرية في الخلف (الشكل 10-13).

تصل التروية من الجملة السباتية عن طريق الشريان السباتي الداخلي (الباطن) internal carotid artery الذي يدخل القحف عبر النفق السباتي. الشريانان الفقريان vertebral arteries فرعان للشريانين تحت الترقوة وهما يدخلان القحف عبر الثقبة الكبيرة (الكبرى) ليتّحدا لاحقاً على الوجه الأمامي لجذع الدماغ مشكّلَين الشريان القاعدي basilar artery.

تتوزع فروع الشريان السباتي الداخلي على وجوه الدماغ الوحشية والإنسية حتى حدود التلم الجداري القذالي.

1- أهم فروع الشريان السباتي الداخلي:

- الشريان المخي الأمامي (Anterior cerebral artery (ACA المروي لمعظم الوجه الإنسي.

-. الشريان المخي الأوسط (Middle cerebral artery (MCA المروي لمعظم الوجه الوحشي.

- الشريان العينيOphthalmic artery الذي يتجه نحو العين والحجاج.

2- أهم فروع الشريان القاعدي:

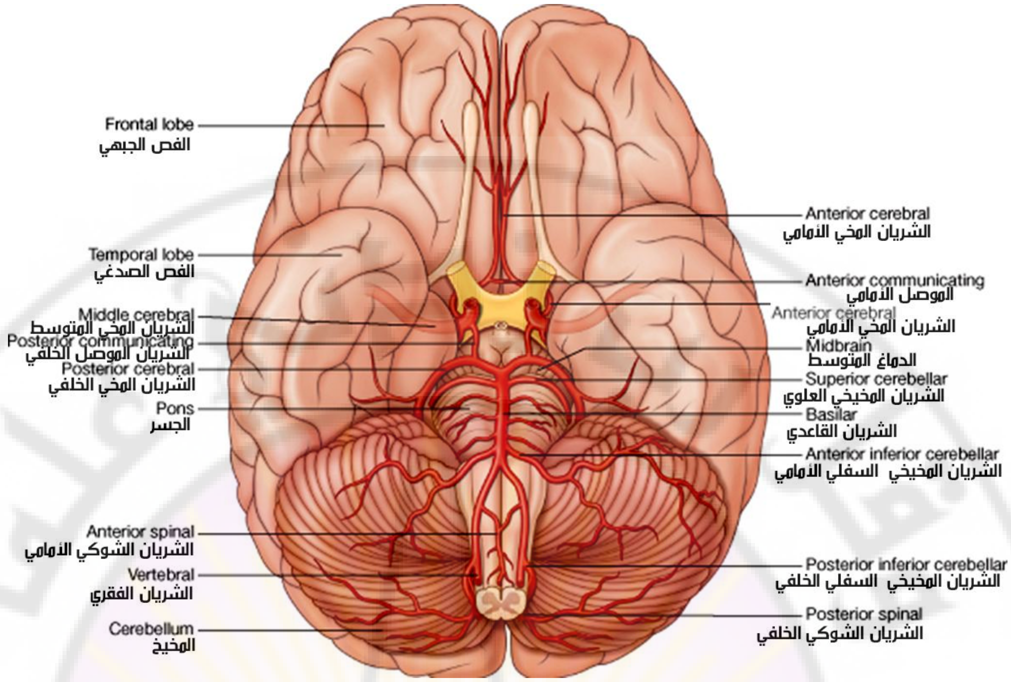
- الشريان المخي الخلفي (Posterior cerebral artery (PCA.

- الشريان المخيخي العلوي (Superior cerebellar artery (SCA.

- الشريان المخيخي السفلي الأمامي (Anterior inferior cerebellar artery (AICA (ينشأ الشريان المخيخي السفلي الخلفي (Posterior inferior cerebellar artery (PICA من الشريان الفقري).

وينشأ من الشريان الفقري أيضاً شريانان شوكيان (أمامي وخلفي) spinal arteries لتروية النخاع الشوكي.

يوجد اتصال بين الجملتين السباتية والفقرية عبر الدائرة المخية الشريانية cerebral arterial circle الشهيرة باسم مسبع ويلس Wilis في قاعدة الدماغ.



الشكل 10-13. التروية الدموية الدماغية.

رابعاً- السحايا والجهاز البطيني الدماغي Meninges and cerebral ventricular system

1- السحايا Meninges

أغلفة تحيط بالدماغ والنخاع الشوكي وهي من السطح إلى العمق: الأم الجافية، والأم العنكبوتية، والأم الحنون (الشكل 10-14).

أ- الأم الجافية Dura mater

وهي الغلاف الخارجي السميك، وتتألف من وريقتين. تنفصل الوريقتان في بعض المواقع لتشكل الجيوب الوريدية القحفية.

- طيات الأم الجافية

توجد ثلاث طيات للأم الجافية: - منجل (مشول) المخ Falx cerebri.

- منجل (مشول) المخيخ Falx cerebelli.
- الخيمة المخيخية Tentorium cerebelli.

- **الجيوب الوريدية ضمن الأم الجافية**

هي أنفاق بين طيات الأم الجافية يمر منها الدم الوريدي الخارج من القحف.

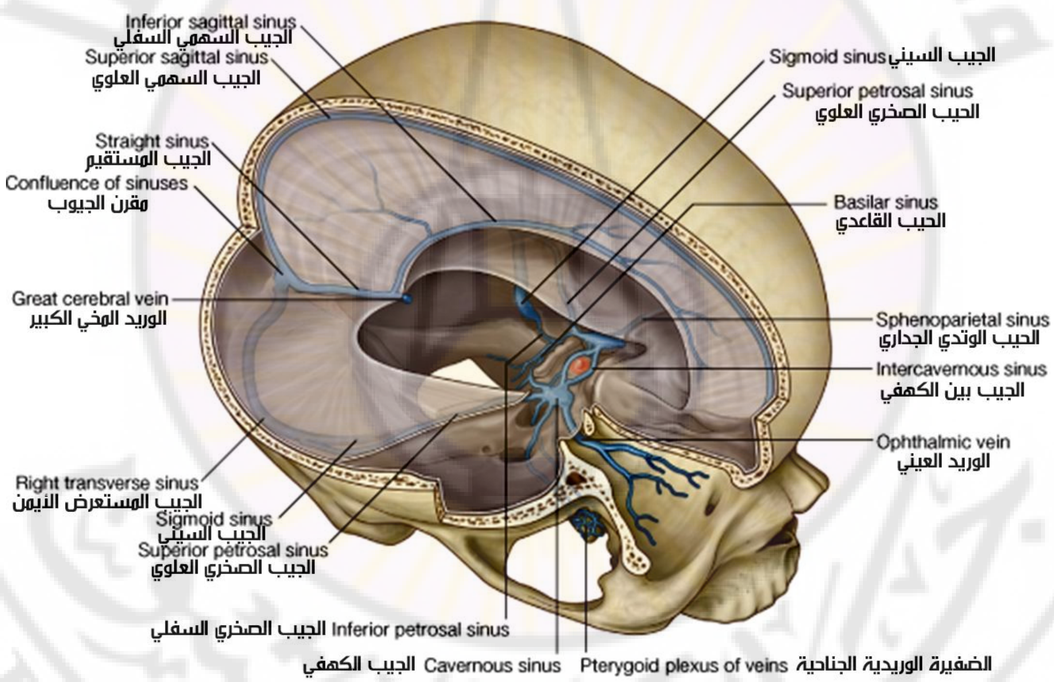
- **جيوب قبة القحف:**

- الجيب السهمي العلوي Superior sagittal sinus يقع على الحافة العلوية لمنجل المخ.

- الجيب السهمي السفلي Inferior sagittal sinus يقع على الحافة السفلية لمنجل المخ.

- الجيب المستقيم Straight sinus يتشكل امتداداً للجيب السهمي السفلي ويصب فيه الوريد المخي الكبير.

تصل هذه الجيوب إلى ملتقى (مقرن) الجيوب confluence of sinus على العظم القذالي.



الشكل 10-14. طيات الأم الجافية والجيوب الوريدية.

- **جيوب قاعدة القحف :** - الجيب المعترض Transverse sinus يبدأ من ملتقى الجيوب.

- الجيب السيني Sigmoid sinus يشكل امتداداً للجيب المعترض.

- الجيب القاعدي Basilar sinus.

– الجيب القذالي Occipital sinus يقع حول الثقبة الكبيرة (الكبرى).

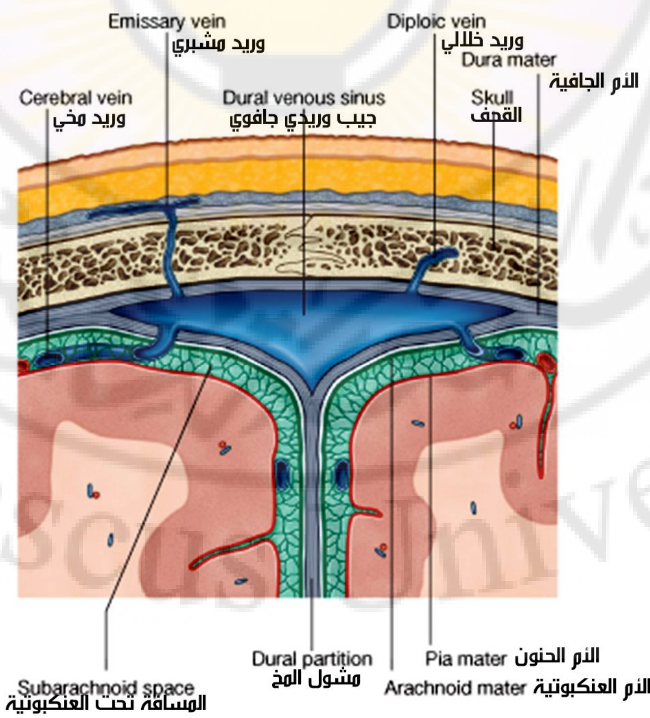
– الجيب الكهفي Cavernous sinus يقع على جانبي جسم العظم الوتدي، ويمر عبره الشريان السباتي الداخلي والأعصاب المتجهة للعين بالإضافة للعصب الفكي العلوي، ويصب فيه جيبان صخريان علوي وسفلي. يتصل الجيب الكهفي مع أوردة الوجه (خارج القحف)، وقد تشكل هذه الاتصالات مجالاً لدخول أو لانتشار الإنتان (الشكل 10–14).

ب– الأم العنكبوتية (الغشاء العنكبوتي) Arachnoid mater

تقع الأم العنكبوتية إلى العمق من الأم الجافية. يفصلها عن الأم الجافية الحيز (المسافة) تحت الجافية subdural space المملوء بطبقة رقيقة من سائل، ويفصلها عن الأم الحنون الحيز (المسافة) تحت العنكبوتي subarachnoid space المملوء بالسائل الدماغي الشوكي، ويحوي شريطات رقيقة من نسيج ليفي تعطي مظهر الغشاء العنكبوتي (الشكل 10–15).

ج– الأم الحنون Pia mater

الطبقة الرقيقة الملتصقة بالدماغ. تدخل ضمن أعماق الأتلام والشقوق مغطية التلافيف المخية، وتحوي أيضاً الضفائر المشيمية التي تفرز السائل الدماغي الشوكي.



الشكل 10–15. طبقات السحايا.

2- الجهاز البطيني الدماغي Cerebral ventricular system

توجد أربعة أجواف ضمن الدماغ تُبطّن بالبطانة العصبية ويملؤها السائل الدماغي الشوكي (الشكل 10-16) وهي:

- **البطينان الجانبيان Lateral ventricles**: يوجد في كل نصف كرة مخية بطين جانبي له ثلاثة قرون أمامي (جبهي) وخلفي (قذالي) وسفلي (صدغي).

- **البطين الثالث Third ventricle**: يقع في الدماغ البيني.

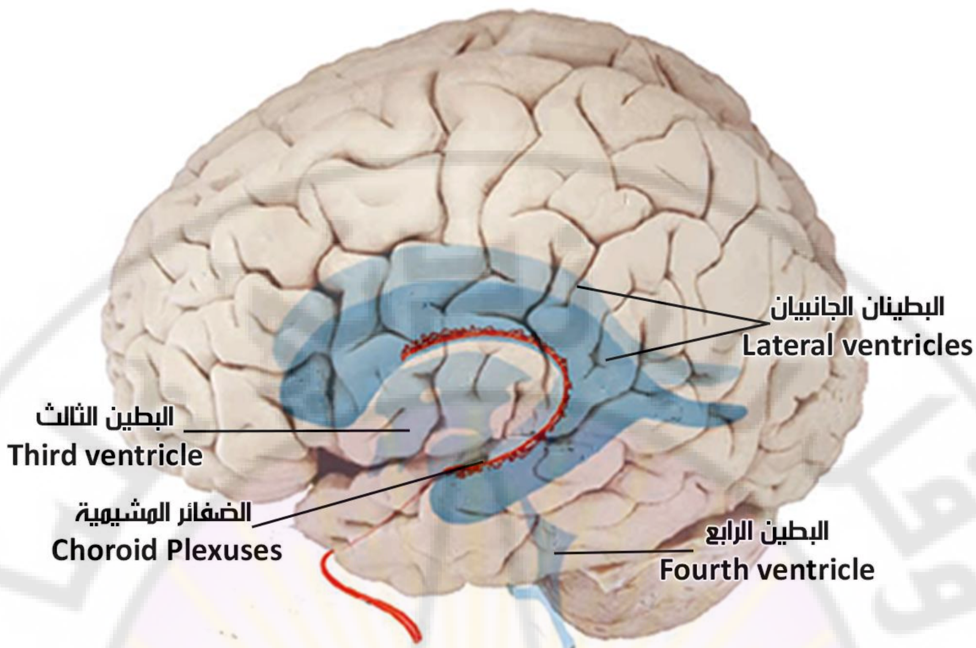
- **البطين الرابع Fourth ventricle**: يقع بين المخيخ وجذع الدماغ .

- يتصل كل بطين جانبي مع البطين الثالث عبر الثقبة بين البطينية interventricular foramen (ثقبة مونرو foramen of Monro).

- يتصل البطين الثالث مع البطين الرابع عبر المسال المخي cerebral aqueduct (مسال سيلفيوس).

يتصل البطين الرابع مع القناة المركزية central canal للنخاع الشوكي ويتصل مع الحيز تحت العنكبوتي عبر ثلاث فتحات (ثقب): الفتحة الناصفة median aperture (ثقبة ماجندي foramen of Magendie) والفتحتان الوحشيتان Lateral apertures (الجانبيتان، ثقبتا لوشكا foramina of Luschka).

- **البطين الانتهائي Terminal ventricle**: توسع في النهاية السفلية للقناة المركزية.



الشكل 10-16. البطينات الدماغية

- **السائل الدماغي الشوكي (Cerebro-spinal fluid (CSF**: تنتجه الضفائر المشيمية choroid plexuses ضمن بطينات الدماغ، ويغادر الجهاز البطيني الدماغي ليدخل الحيز تحت العنكبوني.

يجول السائل نحو الأعلى حول سطح الدماغ ونحو الأسفل حول النخاع الشوكي (حتى الفقرة العجزية الثالثة). وبما أن النخاع الشوكي يصل لمستوى الفقرة القطنية الثانية فقط فيمكن بزل السائل الدماغي الشوكي إلى الأسفل من هذا المستوى.

ويدخل السائل مجرى الدم بالمرور ضمن الزغابات العنكبوتية إلى الجيوب الوريدية القحفية ولاسيَّما الجيب السهمي العلوي. دوره نقل نواتج الفضلات المرتبطة بالفعالية العصبونية، ويشكل وسطاً سائلاً يطفو فيه الدماغ، وله دور في النقل الهرموني.

الفصل الحادي عشر

الجهاز العصبي المحيطي

Peripheral nervous system

محتويات الفصل:

أولاً- الوصف العام

1- أنواع الأعصاب المحيطية Types of peripheral nerves

2- الضفائر والعقد العصبية Plexuses and ganglia

ثانياً- الجهاز العصبي الجسميSomatic nervous system

1- الأعصاب القحفية Cranial nerves

2- الأعصاب الشوكية Spinal nerves

3- الضفائر العصبية: أ- الضفيرة الرقبية Cervical plexus

ب-الضفيرة العضدية Brachial plexus

ج- الضفيرة القطنية Lumbar plexus

د- الضفيرة العجزية Coccygeal plexus

ثالثاً- الجهاز العصبي الذاتي Autonomic nervous system

1- الجملة الودية Sympathetic system

2- الجملة نظيرة الودية (اللاودية) Parasympathetic system

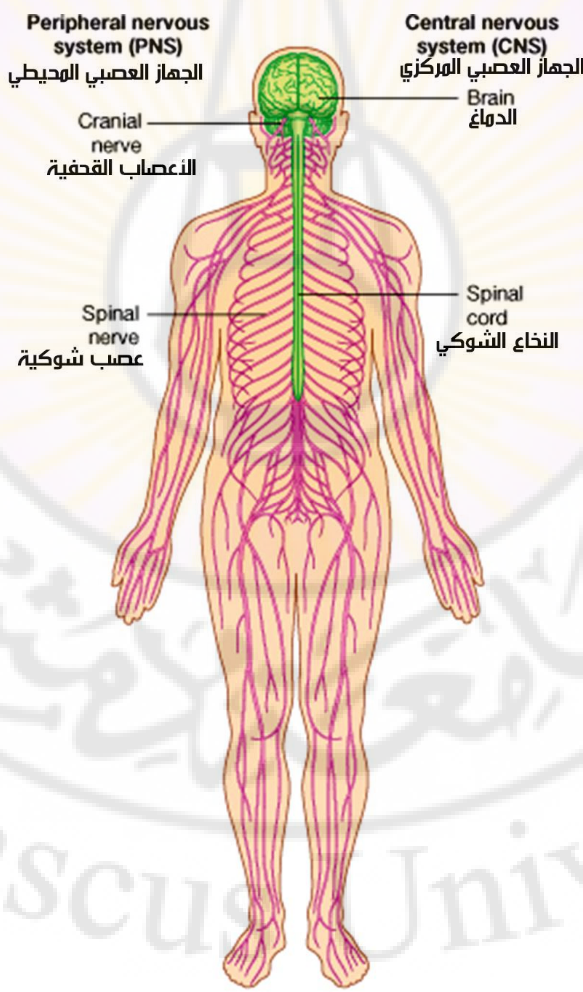
3- الضفائر العصبية الذاتية (المستقلة)Autonomic nervous plexuses

يشمل الجهاز العصبي المحيطي جميع البنى العصبية الواقعة خارج القحف والنفق الفقري. وسندرس في هذا الفصل المكونات الأساسية لهذا الجهاز بالإضافة إلى دراسة موجزة عن الجهاز العصبي الذاتي بقسميه المركزي والمحيطي.

أولاً- الوصف العام

يتألف الجهاز العصبي المحيطي من الأعصاب القحفية والأعصاب الشوكية والضفائر والعقد العصبية التي تربط الجهاز العصبي المركزي بالأعضاء والمستقبلات المحيطية.

تتشكل الأعصاب المحيطية من مجموعات المحاوير العصبية المغمدة معظمها بالنخاعين التي تصل المراكز العصبية بالأعضاء المحيطية (الشكل 11-1).



الشكل 11-1. الأعصاب المحيطية.

1- أنواع الأعصاب المحيطية Types of peripheral nerves

- **الأعصاب الحركية Motor nerves:** صادرة efferent، وتحمل الدفعات العصبية (الأوامر الحركية) نحو العضلات. جسم العصبون لهذه الأعصاب يقع دائماً في الجملة العصبية المركزية وذلك إما في جذع الدماغ بالنسبة للأعصاب القحفية، وإمَّا في القرن الأمامي للنخاع الشوكي بالنسبة للأعصاب الشوكية.
- **الأعصاب الحسية Sensitive nerves:** واردة afferent، وتحمل المعلومات القادمة من المستقبلات الحسية المحيطية وتنقلها باتجاه الجهاز العصبي المركزي. يقع جسم العصبون لهذه الأعصاب خارج الجهاز العصبي المركزي، وذلك في عقدة حسية إمّا على مسير عصب قحفي، وإمَّا على الجذر الخلفي للعصب الشوكي.
- **الأعصاب المختلطة** : تحوي أليافاً عصبية حركية وحسية.
- **الأعصاب الحاسية Sensorial nerves:** واردة afferent، وتحمل المعلومات القادمة من مستقبلات متخصصة في أعضاء الحواس (العين، الأذن، اللسان، الأنف).

2- الضفائر والعقد العصبية Plexuses and ganglia

- **الضفيرة العصبية Plexus:** شبكة من الألياف العصبية تشكلها الأعصاب الشوكية، وتصدر منها الأعصاب المحيطية باتجاه الطرفين العلويين والسفليين والحوض.
- **العقدة العصبية Ganglion:** تتشكل من أجسام عصبونات تعبرها أو تتمشبك فيها ألياف عصبية، يوجد نوعان من العقد العصبية: العقد الحسية التي ذكرت سابقاً والتي ترتبط بالجذر الخلفي للعصب الشوكي، والعقد الذاتية التابعة للجملة الذاتية الودية أو نظيرة الودية. تدعى الألياف التي تصل إلى العقدة الذاتية بالألياف قبل العقدية (قبل المشبكية) preganglionic fibers، في حين تدعى الألياف التي تصدر عنها بالألياف بعد العقدية (بعد المشبكية) postganglionic fibers.

يمكن تقسيم الجهاز العصبي المحيطي إلى جزأين:

– الجهاز العصبي الجسدي (الجسمي) somatic nervous system الذي تكونه الأعصاب القحفية والشوكية.

– الجهاز العصبي الذاتي (الحشوي أو الإنباتي، المستقل) autonomic nervous system الذي تكونه أعصاب الجملتين الودية ونظيرة الودية. تنشأ الأعصاب الودية من مراكز في النخاعين الصدري والقطني في حين تنشأ الأعصاب نظيرة الودية من مراكز قحفية أو من النخاع الشوكي العجزي.

ثانياً– الجهاز العصبي الجسدي (الجسمي) Somatic nervous system

1– الأعصاب القحفية Cranial nerves

هي الأعصاب المحيطية التي تؤمن التعصيب الحسي والحركي للرأس والعنق بشكل أساسي. يوجد اثنا عشر عصباً في كل جهة. العصبان الأول والثاني لهما علاقة مباشرة بالدماغ والأعصاب الباقية من الثالث حتى الثاني عشر لها نوى في جذع الدماغ.

ترتب الأعصاب من الرقم 1 إلى الرقم 12، ويمكن للعصب أن يكنى برقمه الروماني، ويجب حفظ أرقام وترتيب وأسماء الأعصاب القحفية عن ظهر قلب.

أ– ترتيب الأعصاب القحفية:

– العصب القحفي الأول: العصب الشمي Olfactory nerve (I) وهو عصب حاسي.

– العصب القحفي الثاني : العصب البصري Optic nerve (II) وهو أيضاً حاسي.

– العصب القحفي الثالث: العصب محرك العين Occulomotor nerve (III) عصب حركي لمعظم عضلات العين.

– العصب القحفي الرابع: العصب البَكَري Trochlear nerve (IV) عصب حركي لإحدى عضلات العين.

– العصب القحفي الخامس: العصب مثلث التوائم Trigeminal nerve (V) عصب مختلط، حسي للوجه وحركي للعضلات الماضغة، وله ثلاثة فروع : العيني Ophtalmic nerve (V_1) والفكي العلوي Maxillary nerve (V_2) والفكي السفلي Mandibular nerve (V_3).

– العصب القحفي السادس: العصب المبعد Abducent nerve (VI) عصب حركي لإحدى عضلات العين.

– العصب القحفي السابع: العصب الوجهي Facial nerve (VII) حركي لعضلات الوجه التعبيرية، ويحمل تعصيباً حاسياً (يتواسط حاسة التذوق) وإفرازياً للغدد الدمعية واللعابية.

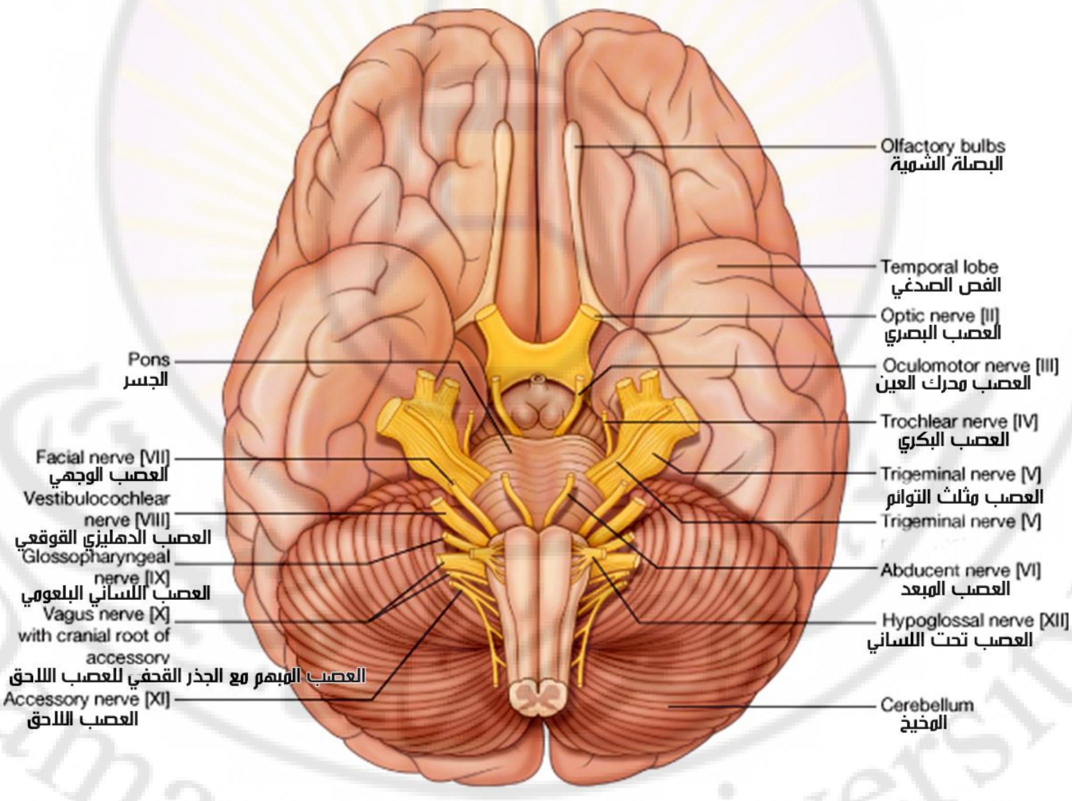
– العصب القحفي الثامن: العصب الدهليزي القوقعي Vestibulocochlear nerve (VIII) عصب حاسي.

– العصب القحفي التاسع : العصب اللساني البلعومي Glossopharyngeal nerve (IX) حسي وحاسي (يتواسط حاسة التذوق) وحركي إفرازي للغدد اللعابية.

– العصب القحفي العاشر: العصب المبهم Vagus nerve (X) مختلط ويعصب أحشاء العنق والصدر والبطن.

– العصب القحفي الحادي عشر: العصب اللاحق (الإضافي) Accessory nerve (XI) حركي لعضلات في العنق.

– العصب القحفي الثاني عشر: العصب تحت اللساني Hypoglossal nerve (XII) حركي لعضلات اللسان (الشكل 11–2).



الشكل 11–2. الأعصاب القحفية.

للأعصاب القحفية من الثالث إلى الثاني عشر نوى تقع في جذع الدماغ وهي بالترتيب:

- في الدماغ المتوسط العصبان الثالث والرابع.
- في الجسر الأعصاب الخامس والسادس والسابع والثامن.
- في البصلة الأعصاب التاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر.

ولبعض الأعصاب أكثر من نواة تبعاً لوظيفة العصب، فعلى سبيل المثال لا الحصر للعصب الوجهي نواة حركية ونواة لها علاقة بإفراز الدمع وأخرى لها علاقة بإفراز اللعاب، كما أن له نواة تتواسط حاسة الذوق.

ب- مرور الأعصاب القحفية عبر قاعدة القحف

تنشأ معظم الأعصاب القحفية من نوى في جذع الدماغ أي داخل القحف، ولذا يتعين عليها اجتياز القحف للوصول إلى مقصدها. ويكون هذا العبور عن طريق الثقب والشقوق التي سبق دراستها في الجمجمة.

فيما يلي ترتيب الأعصاب القحفية وعبورها (الشكل 11-3):

- العصب الشمي (I) Olfactory nerve يعبر من الصفيحة المصفوية في العظم الغربالي (سقف جوف الأنف).

- العصب البصري (II) Optic nerve يعبر من النفق البصري في الجناح الصغير للعظم الوتدي.

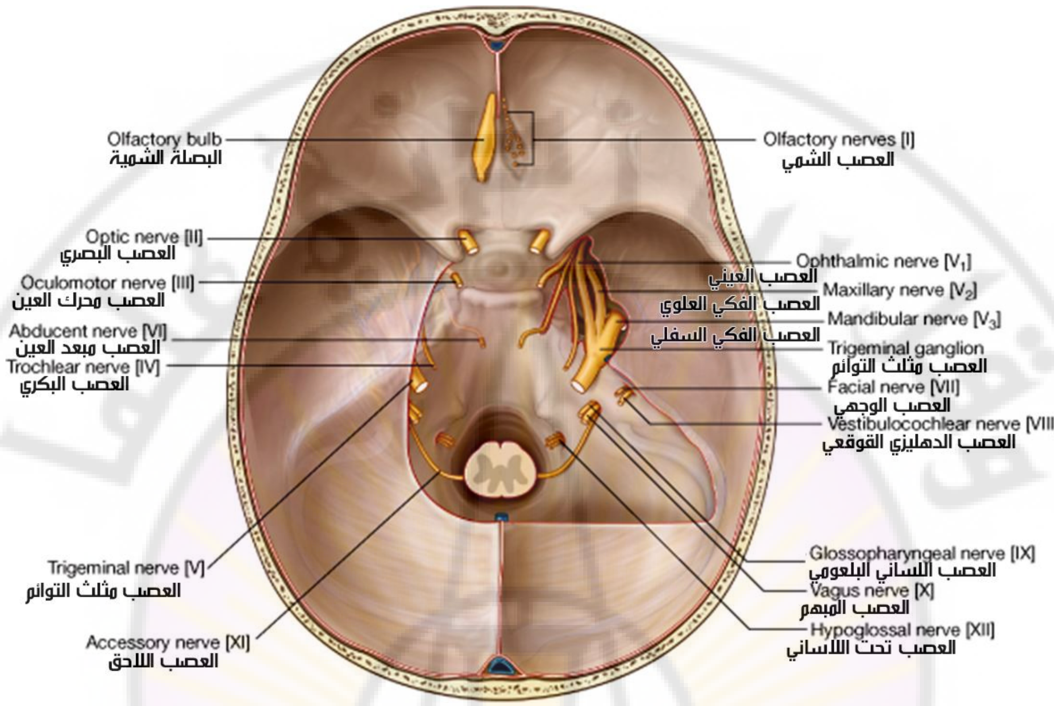
- العصب محرك العين (III) Occulomotor nerve يعبر من الشق الحجاجي العلوي بين جناحي العظم الوتدي، ويرافقه في هذا العبور العصب البكري (IV) Trochlear nerve والفرع العيني (الأول) للعصب مثلث التوائم (V_1) Ophthalmic nerve والعصب مبعد العين (VI) Abducent nerve.

- الفرع الثاني للعصب مثلث التوائم أو العصب الفكي العلوي (V_2) Maxillary nerve يعبر من الثقبة المدورة في الجناح الكبير للوتدي والفرع الثالث لمثلث التوائم (الفكي السفلي) Mandibular nerve (V_3) يعبر من الثقبة البيضية.

- العصب الوجهي (VII) Facial nerve يدخل مسم السمع الباطن ليخرج من الثقبة الإبرية الخشائية بين الناتئين الإبري والخشائي، وله خمسة فروع تنشأ من داخل النكفة.

- العصب الدهليزي القوقعي (VIII) Vestibulocochlear nerve من الصماخ السمعي الداخلي.

– العصب اللساني البلعومي Glossopharyngeal nerve (IX) يخرج من القحف عبر الثقبة الوداجية التي يشكلها العظمان الصدغي والقذالي.



الشكل 11-3. مخارج الأعصاب القحفية من قاعدة القحف.

– العصب المبهم Vagus nerve (X) يعبر أيضاً من النفق الوداجي، ويحمل التعصيب نظير الودي إلى الأحشاء.

– يسير المبهم في العنق مع الغمد السباتي.

– يسير في الصدر موازياً للمريء، ويعطي في مسيره داخل الصدر عصباً حنجرياً راجعاً وضفائر قلبية رئوية مريئية.

– عندما يصل البطن يتوضع أمام وخلف المعدة ويؤمن التعصيب لمعظم الأنبوب الهضمي وأعضائه الملحقة كالكبد والمعثكلة.

– العصب اللاحق (الإضافي) Accessory nerve (XI) له قسم قحفي وقسم شوكي، يخرج من النفق الوداجي ويعصب بعض عضلات العنق، أهمها القترائية وشبه المنحرفة. ويسهم بتشكيل ما يسمى بالضفيرة البلعومية مع العصب المبهم التي تؤمن التعصيب لعضلات البلعوم.

– العصب تحت اللساني Hypoglossal nerve (XII) يخرج من النفق تحت اللساني قريباً من الثقبة الكبيرة (الكبرى).

2- الأعصاب الشوكية Spinal nerves

الأعصاب الشوكية أعصاب مختلطة تنقل الحس المحيط والأوامر الحركية إلى عضلات الجسم.

ينشأ العصب الشوكي من اتحاد جذرين: جذر أمامي حركي وجذر خلفي حسي. يرتبط الجذران الحركي والحسي بشدفة (قطعة) نخاعية من النخاع الشوكي. ومنه تكون كل شدفة (قطعة) نخاعية مسؤولة عن تعصيب قطاع موافق من الجسم حسياً وحركياً. يسمى القطاع المعصب حسياً بالقطاع (البضعة) الجلدي dermatome والقطاع المعصب حركياً بالقطاع (البضعة) العضلي myotome. توجد في النخاع الشوكي 31 شدفة (قطعة) نخاعية مرتبة كالتالي (8 شدف رقبية، 12 شدفة صدرية، 5 شدف قطنية،5 شدف عجزية، شدفة عصعصية واحدة).

يخرج العصب الشوكي من الثقبة بين الفقرية المتشكلة من تراكب القسم السفلي من رجيلة فقرة مع القسم العلوي لرجيلة الفقرة التي تليها وبالجهتين طبعاً.

يوجد 31 شفعاً من الأعصاب الشوكية، منشؤها في النخاع الشوكي وهي: 8 أزواج رقبية، 12 زوجاً صدرياً، 5 أزواج قطنية، 5 أزواج عجزية، زوج عصعصي واحد.

يعطي العصب الشوكي بعد خروجه من الثقبة بين الفقرية فرعين اثنين: فرعاً خلفياً يتوزع في المنطقة المجاورة للعمود الفقري وفرعاً أمامياً يتابع ليعصب الجدار الجانبي والأمامي أو يشكل الضفائر العصبية.

تشكل الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية الصدرية من ص2 إلى ص12 الأعصاب الوربية. في حين يشكل اجتماع الفروع الأمامية لباقي الأعصاب الشوكية الضفائر العصبية المتجهة لتعصيب الأطراف والحوض.

الضفائر العصبية هي:

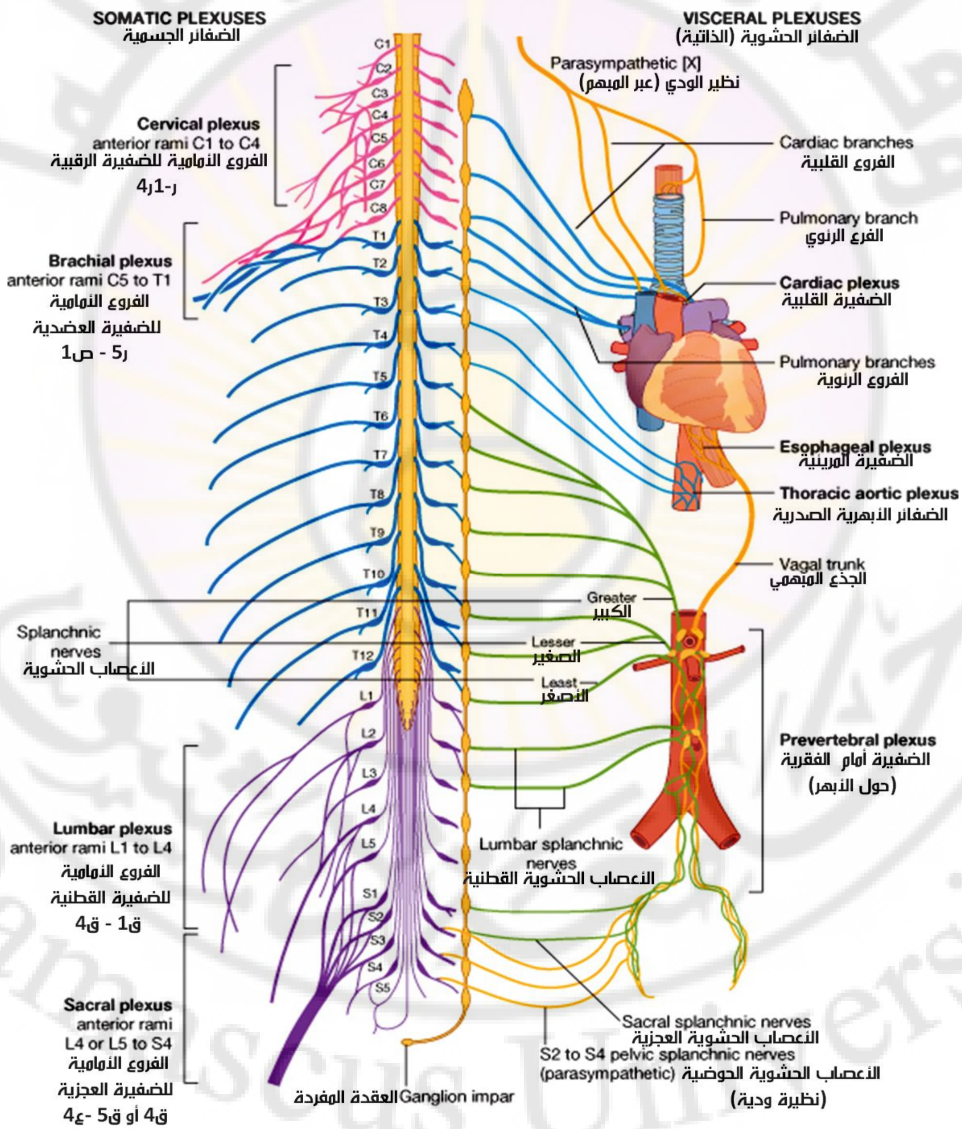
. الضفيرة الرقبية Cervical plexus.

. الضفيرة العضدية Brachial plexus.

. الضفيرة القطنية Lumbar plexus.

. الضفيرة العجزية Sacral plexus.

– الضفيرة العصعصية Coccygeal plexus (الشكل 11–4).



الشكل 11–4. الضفائر الذاتية والجسدية.

أ . الضفيرة الرقبية Cervical plexus (ر1–ر4)

تشكلها الفروع البطنية (الأمامية) للأعصاب الشوكية الرقبية الأربعة الأولى، وتؤمن التعصيب الحسي للعنق والتعصيب الحركي لبعض المجموعات العضلية في العنق. من أهم فروعها العصب الحجابي phrenic nerve الذي يعصب الحجاب الحاجز والذي ينشأ من الجذور العصبية الرقبية الثالث والرابع والخامس، ثم يعبر نزولاً ماراً في الصدر حتى يصل لقبة الحجاب.

ب . الضفيرة العضدية Brachial plexus (ر5– ص1)

تشكلها الفروع البطنية الأمامية للأعصاب الشوكية الرقبية الأربعة الأخيرة والصدري الأول.

تشكل هذه الفروع البطنية ثلاثة جذوع (جذع علوي، جذع متوسط، جذع سفلي).

تنقسم هذه الجذوع في قسمين أمامي وخلفي لتعود هذه الانقسامات، وتتشكل في ثلاث حزم (حبال): حزمة إنسية، وحزمة وحشية، وحزمة خلفية.

تنشأ من هذه الحزم الأعصاب المحيطية الرئيسية للطرف العلوي وأهمها: العصب العضلي الجلدي musculocutaneous nerve، والعصب الإبطي axillary nerve، والعصب الزندي ulnar nerve، والعصب الكعبري radial nerve، والعصب الناصف median nerve.

ج . الضفيرة القطنية Lumbar plexus (ق1– ق4)

تشكلها الفروع البطنية الأمامية للأعصاب الشوكية القطنية الأربعة الأولى التي تشكل ضفيرة خلف العضلة القطنية (البسواس). تعصب أعصابها جدار البطن. تسهم أيضاً بتشكيل أعصاب الطرف السفلي.

أهم فروعها: العصب الحرقفي الأربي والعصب الحرقفي الخثلي والعصب الفخذي التناسلي بالإضافة للعصب الفخذي femoral nerve والعصب السدادي obturator nerve.

د . الضفيرة العجزية Sacral plexus (ق4– ع4):

تشكلها الفروع البطنية الأمامية للأعصاب الشوكية القطنية الرابع والخامس والأعصاب العجزية. أهم فروعها العصب الوركي sciatic nerve وهو العصب الأكبر في الجسم، ويعصب الطرف السفلي بفرعيه

الظنبوبي والشظوي الأصلي. من الفروع المهمة أيضاً لهذه الضفيرة العصب الفرجي (الحيائي) pudendal nerve الذي يعصب العجان والأعضاء التناسلية الخارجية.

ثالثاً–الجهاز العصبي الذاتي (المستقل) Autonomic nervous system

ينظم الجهاز العصبي الذاتي الوظائف الحياتية المهمة للجسم كالتنفس والدوران والتكاثر ووظائف الاستقلاب.

توجد للجهاز الذاتي نوى تقع في المراكز العصبية أي تتبع للجهاز العصبي المركزي ضمن جذع الدماغ والنخاع الشوكي. تنشأ من هذه المراكز ألياف قبل عقدية تذهب إلى العقد الذاتية المحيطية المتوضعة في الرأس وقرب العمود الفقري.

إذاً: مركز ذاتي (ودي أو نظير ودي) ← ألياف قبل عقدية ← عقدة ذاتية (تمشبك) ← ألياف بعد عقدية ← عضو مستهدف.

يقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى قسمين متضادين هما القسم الودي والقسم نظير الودي.

1- الجملة الودية Sympathetic system

تقع مراكز الجملة الودية في النخاعين الصدري والقطني. وتقع العقد الذاتية الودية على جانبي العمود الفقري مشكلة للجذع الودي.

تصل إلى هذه العقد ألياف قبل عقدية قادمة من النخاع الشوكي، وتصدر عنها ألياف بعد عقدية تتجه إلى الضفائر العصبية المسؤولة عن تعصيب الأحشاء كالضفيرة القلبية أو تعود إلى العصب الشوكي لتتوزع في الأطراف.

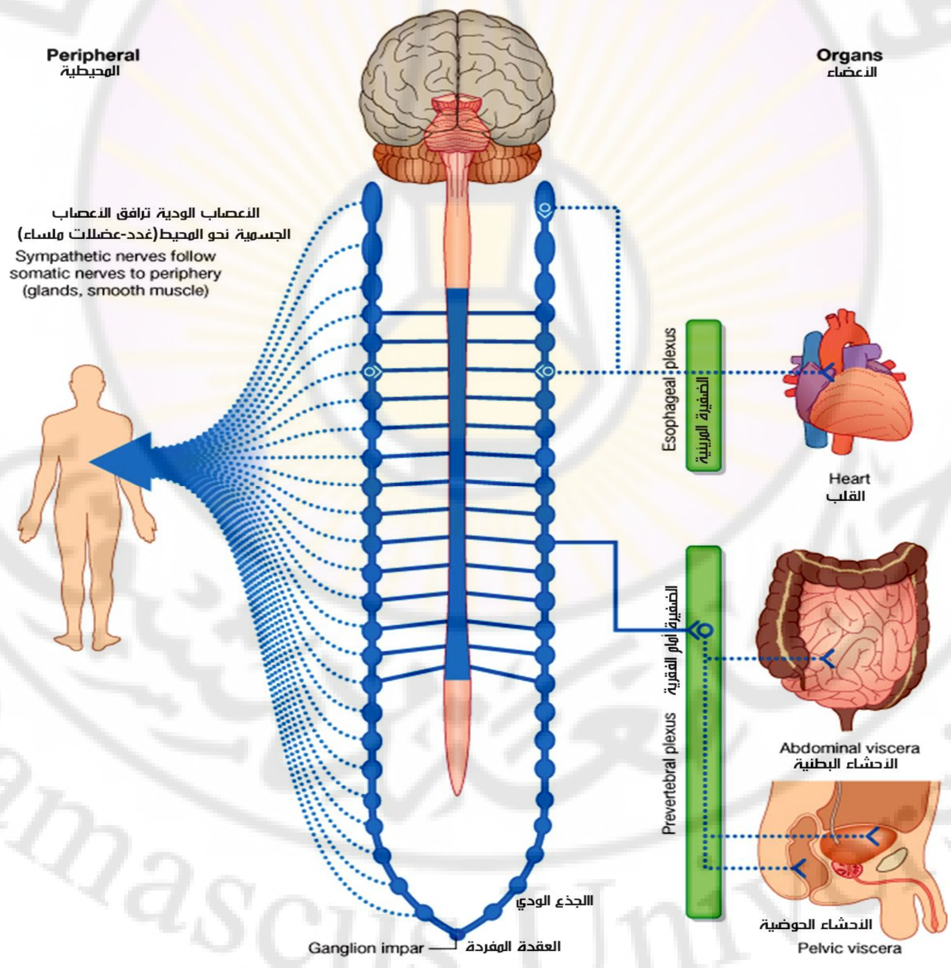
بعض الألياف قبل العقدية تعبر العقد دون تمشبك، وتمر عبر أعصاب حشوية لتتمشبك لاحقاً في عقد موجودة قريباً من الأعضاء المستهدفة كالعقد البطنية (الزلاقية) أو المساريقية، وتتوزع داخل البطن والحوض في ضفائر كالضفيرة البطنية (الزلاقية) والمساريقية (الشكل 11-5).

يحرر الجهاز الودي الأدرينالين كناقل عصبي وهو مسؤول بشكل عام عن حالة الشدة stress في الجسم (المجابهة أو الهرب fight or flight).

يؤدي تفعيل الجملة الودية إلى:

- توسع الحدقة.

- تسرع القلب.
- تقبض الأوعية المحيطية وارتفاع الضغط.
- زيادة عدد حركات التنفس.
- توسع القصبات.
- نقص المفرزات.
- تثبيط حركية السبيل الهضمي.
- استمساك المصرات.
- القذف.



الشكل 11-5. الجذع الودي.

2- الجملة نظير الودية Parasympathetic system

تقع المراكز نظيرة الودية التابعة للجملة العصبية المركزية في الدماغ وترتبط بنوى الأعصاب القحفية ولاسيَّما العصب المبهم. وتوجد أيضاً مراكز نظيرة ودية في النخاع الشوكي العجزي.

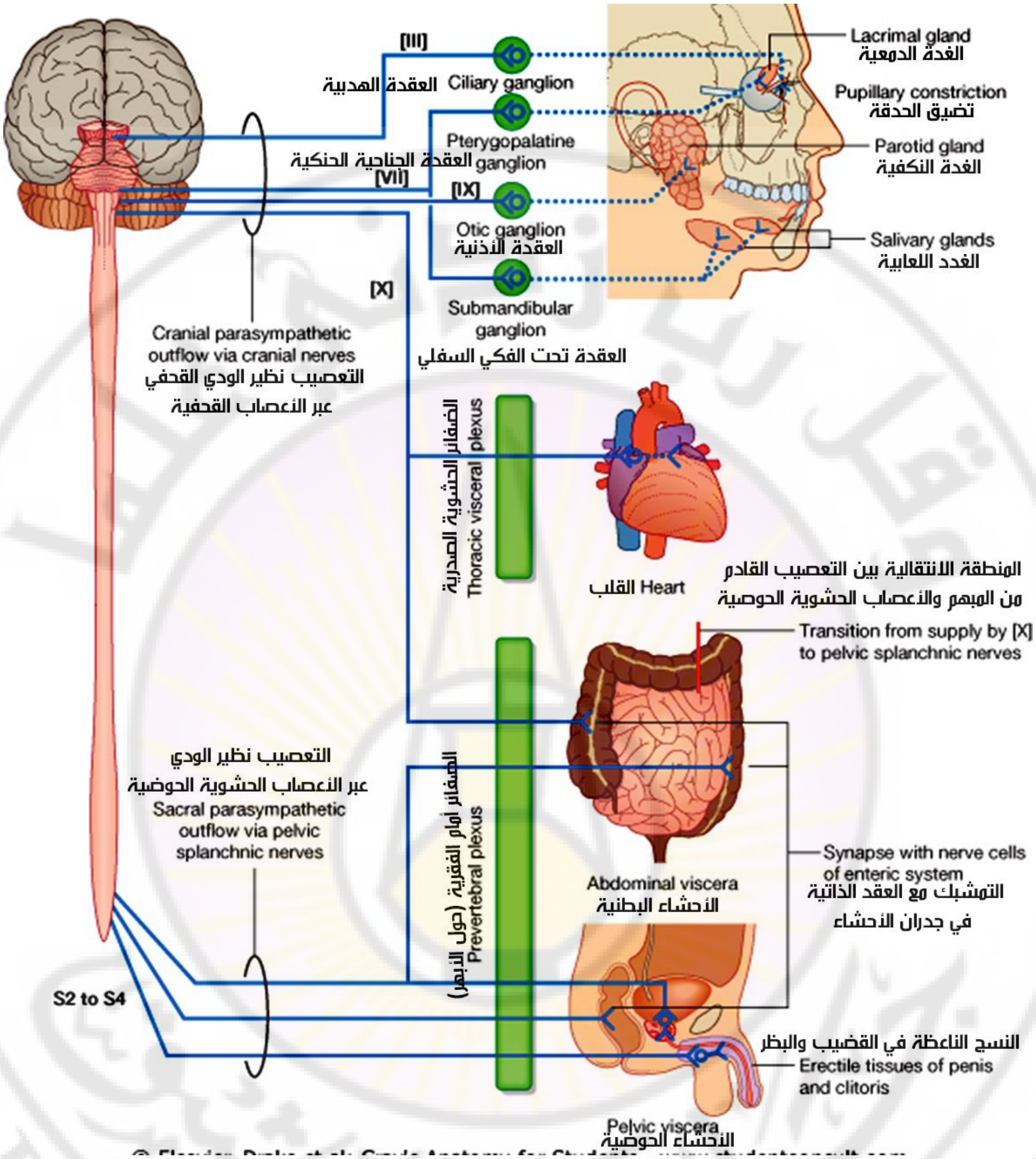
تعبر الألياف قبل العقدية إلى عقد ذاتية توجد في الرأس أو في جدار الأحشاء، وذلك بعد المرور بضفائر عصبية.

توجد أربع عقد ذاتية نظيرة ودية في الرأس وهي:

- **العقدة الهدبية Ciliary ganglion:** تقع في الحجاج وهي مسؤولة عن تقبض الحدقة والجسم الهدبي (المطابقة).
- **العقدة الجناحية الحنكية Pterygopalatine ganglion:** تقع في الحفرة الجناحية الحنكية وهي تتواسط إفراز الدمع.
- **العقدة الأذنية Otic ganglion:** تقع في الحفرة تحت الصدغية. لها علاقة بإفراز اللعاب من الغدة النكفية. **والعقدة تحت الفكي السفلي submandibular ganglion** لها علاقة بإفراز اللعاب من الغدتين اللعابيتين تحت الفكي السفلي وتحت اللسان (الشكل 11-6).

يؤدي تفعيل الجملة نظيرة الودية إلى:

- تضيق الحدقة.
- تباطؤ نظم القلب.
- توسع الأوعية المحيطية وانخفاض الضغط.
- نقص عدد حركات التنفس.
- تضيق القصبات.
- زيادة المفرزات (الهضمية، الدمع، اللعاب).
- تنشيط حركية السبيل الهضمي.
- ارتخاء المصرات وإفراغ خزاني البول والبراز (المثانة والمستقيم).
- الانتصاب.



الشكل 11-6. الضفائر العصبية الذاتية.

3- الضفائر العصبية الذاتية Autonomic nervous plexuses

هي اجتماع لألياف عصبية تعصب الأحشاء (الشكل 11-4) وأهمها:

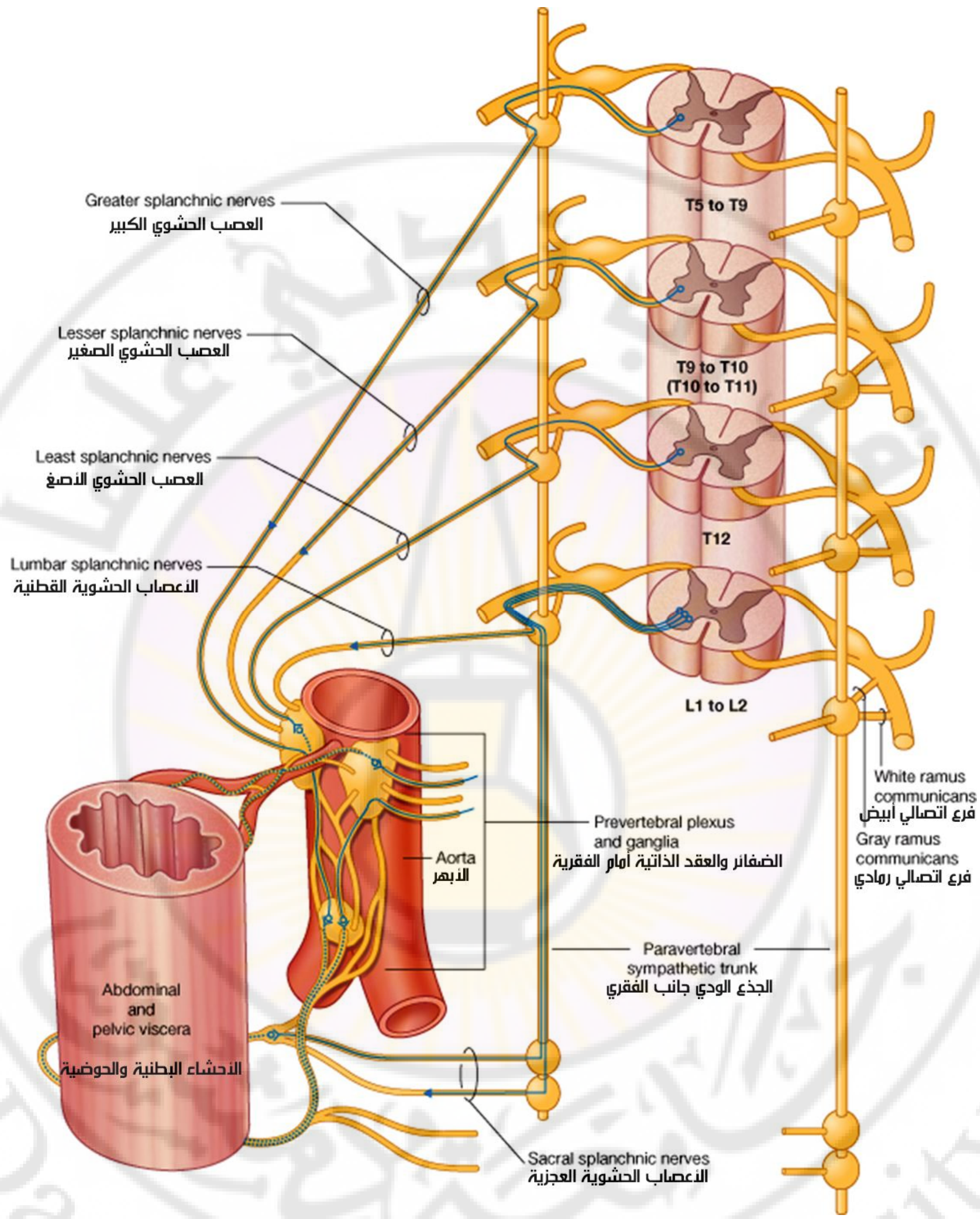
أ- الضفيرة القلبية Cardiac plexus: تأتيها الألياف نظيرة الودية عن طريق العصب المبهم والألياف الودية من العقد الودية الرقبية.

ب- الضفيرة الرئوية Pulmonary plexus: تعصب الرئة والقصبات. وتأتيها الألياف نظيرة الودية عن طريق العصب المبهم والألياف الودية من العقد الودية الصدرية.

ج- الضفيرة البطنية (الزلاقية) Celiac plexus: مسؤولة عن تنظيم إفراز الحموض وحركية المعدة. وتأتيها الألياف نظيرة الودية عن طريق العصب المبهم والودية من عقد الجذع الودي الصدرية السفلية عبر الأعصاب الحشوية الصدرية (الكبير والصغير والأصغر).

د- الضفيرة المساريقية العلوية Superior mesenteric plexus، والضفيرة الكلوية Renal plexus، والضفيرة الكظرية Suprarenal plexus: مسؤولة عن تنظيم وظائف الأحشاء والأعضاء المجاورة. تأتيها الألياف نظيرة الودية عن طريق العصب المبهم والألياف الودية من عقد الحبل الودي القطنية عبر الأعصاب الحشوية القطنية. تتابع هذه الضفائر نحو الأسفل لتشكل الضفيرة الخثلية العلوية (الشكل 11-7).

هـ- الضفيرة الخثلية السفلية (الحوضية) Inferior hypogastric (pelvic) plexus: تنظم فعالية الأحشاء الحوضية والمصرات والوظيفة الجنسية. تأتيها الألياف نظيرة الودية عن طريق الضفيرة العجزية (الأعصاب الحشوية الحوضية) والألياف الودية تنزل من البطن عن طريق العصبين الخثليين القادمين من الضفيرة الخثلية العلوية.



الشكل 11–7. الضفائر البطنية الذاتية.

الفصل الثاني عشر

أعضاء الحواس

Sensory organs

أولاً- العين (Eye (Ophthalmo

1- تمهيد

2- الأجفان Eyelids

3- الملتحمة Conjunctiva

4-جهاز الدمع Lacrimal Apparatus

5- كرة العين Eyeball) oculs)

6- الأوساط الكاسرة في العين Refractive media of the eye

ثانياً- الأذن (Ear (auris

1-الأذن الخارجية (External ear (auris externa

2-الأذن الوسطى (Middle ear (auris medius

3-الأذن الداخلية (Internal ear (auris internus

ثالثاً- الجلد (Skin (cutis

1-البشرة Epidermis

2-الأدمة Dermis

3- ملحقات الجلد

رابعاً- الأنف Nose

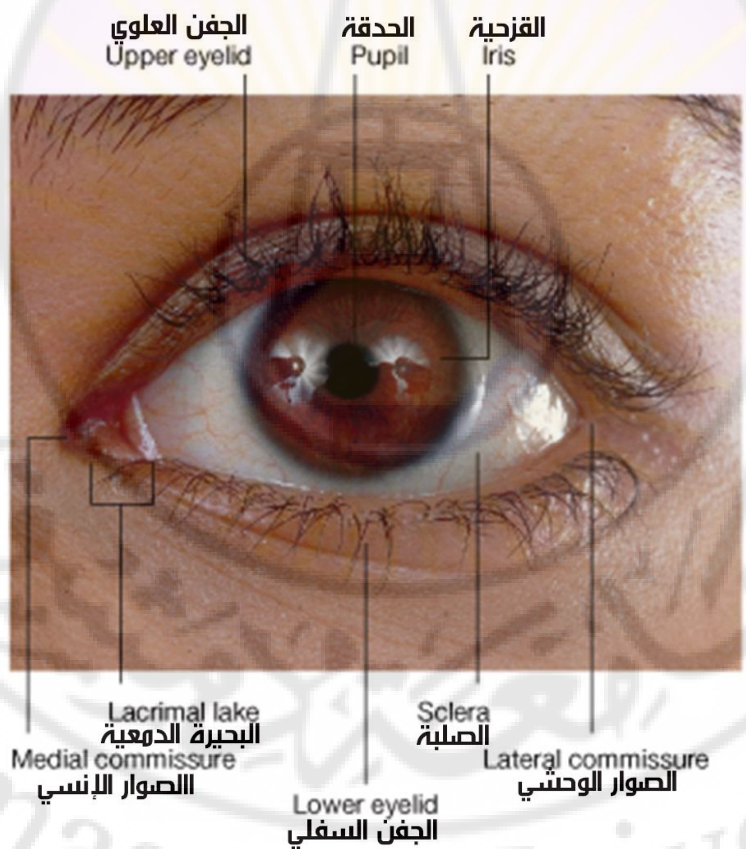
خامساً- اللسان Tongue

أولاً- العين (Eye (ophthalmos

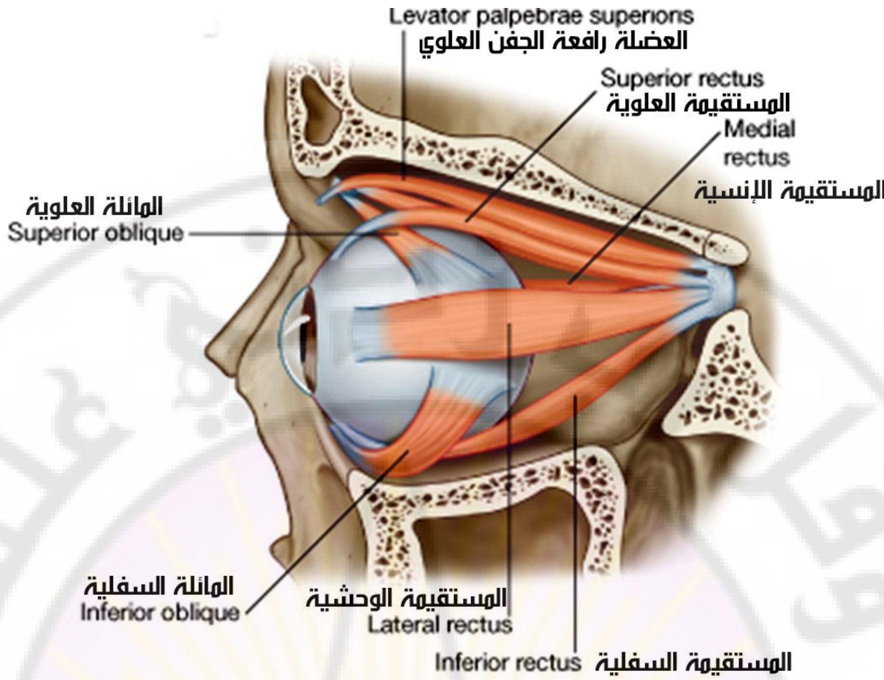
1- تمهيد

نتعرف أولاً مكان العين الذي يدعى جوف الحجاج.

فالحجاج orbit هو جزء من القحف الوجهي ذو شكل هرمي قاعدته بالأمام وقمته بالخلف، ويتشكل من مشاركة عظام القحف. ويمر فيه من الخلف إلى الأمام وعبر ثقبة وشقين: العصب البصري مع الشريان العيني والوريد العيني والعصب المحرك للعين والعصب البكري والعصب المبعد للعين والعصب العيني. وهو يحوي أيضاً العقدة الهدبية النظيرة الودية التي تتوضع على مسار العصب المحرك للعين والعضلات العينية الست مع حلقتها الوترية المحيطة بالعين بحيث تحركها إلى الجهات الأربع (الشكل12-1، والشكل 12-2).



الشكل 12-1. الجفنان.



الشكل12-2. عضلات العين.

2- الأجفان Eyelids

الأجفان هي طيات جلدية ليفية عضلية متحركة ومتوضعة أمام كل من الحجاجين. يوجد في كل جانب جفنان علوي وسفلي توجد بينهما فسحة هي الشق الجفني. يغطي الجلد الجفن من الخارج، وتبطن الملتحمة الجفن من الداخل. يوجد على الحافة الحرة لكل جفن صفان أو ثلاثة صفوف من أشعار تسمى الأهداب. وتنفتح على هذه الحافة غدد دهنية وغدد عرقية.

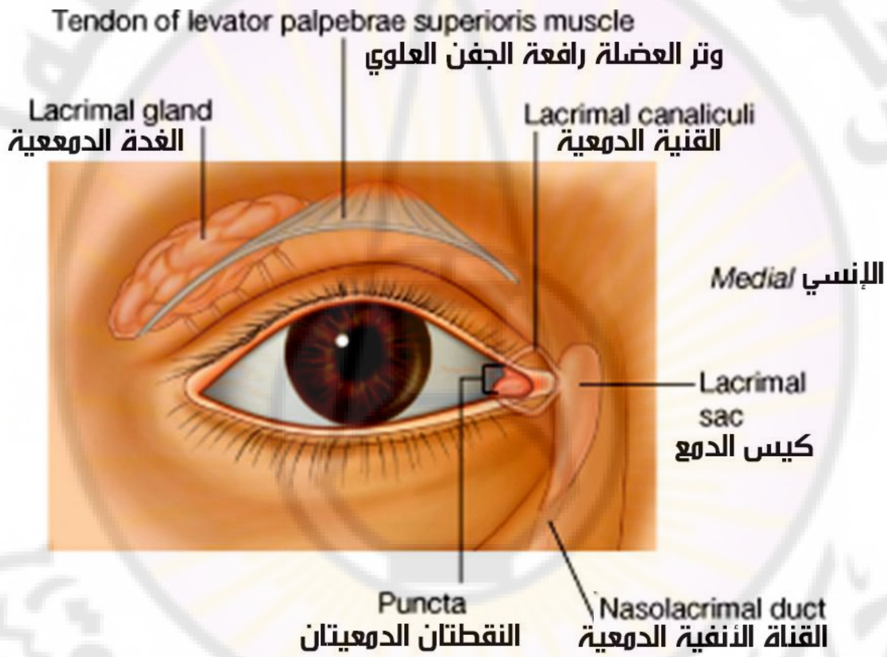
3- الملتحمة Conjunctiva

هي مخاطية رقيقة تبطن الوجه الخلفي للأجفان وتغطي القسم الأمامي للعين.

4-جهاز الدمع Lacrimal apparatus

يشمل الغدة الدمعية وقنواتها المفرغة والطرق الدمعية التي تتضمن القنيتين الدمعيتين وكيس الدمع والقناة الدمعية الأنفية.

تتوضع الغدة الدمعية lacrimal gland في الزاوية الأمامية الوحشية لسقف الحجاج. يتكون معظم الدمع من مفرز مائي تصنعه الغدة الدمعية. وتقوم الغدد الدهنية في حافة الجفن بإفراز دهني قليل يضاف إلى الدمع. يصب الدمع على الملتحمة ويتبخر نحو 50% منه، وينزح الباقي إلى كيس الدمع lacrimal sac. يتوضع كيس الدمع في حفرة عظمية تتوضع في الزاوية السفلية الإنسية للحجاج. يتلقى كيس الدمع الدمع عبر قنيتي الدمع lacrimal canals المتوضعتين كل منهما في الثلث الإنسي لحافة الجفن الموافق. يتمادى كيس الدمع مع القناة الدمعية الأنفية lacrimonasal duct وهي قناة بطول 2 سم تنفتح على الصماخ الأنفي السفلي. تتوضع هذه القناة في نفق عظمي يسمى النفق الدمعي الأنفي (الشكل 12-3).



الشكل 12-3. جهاز الدمع

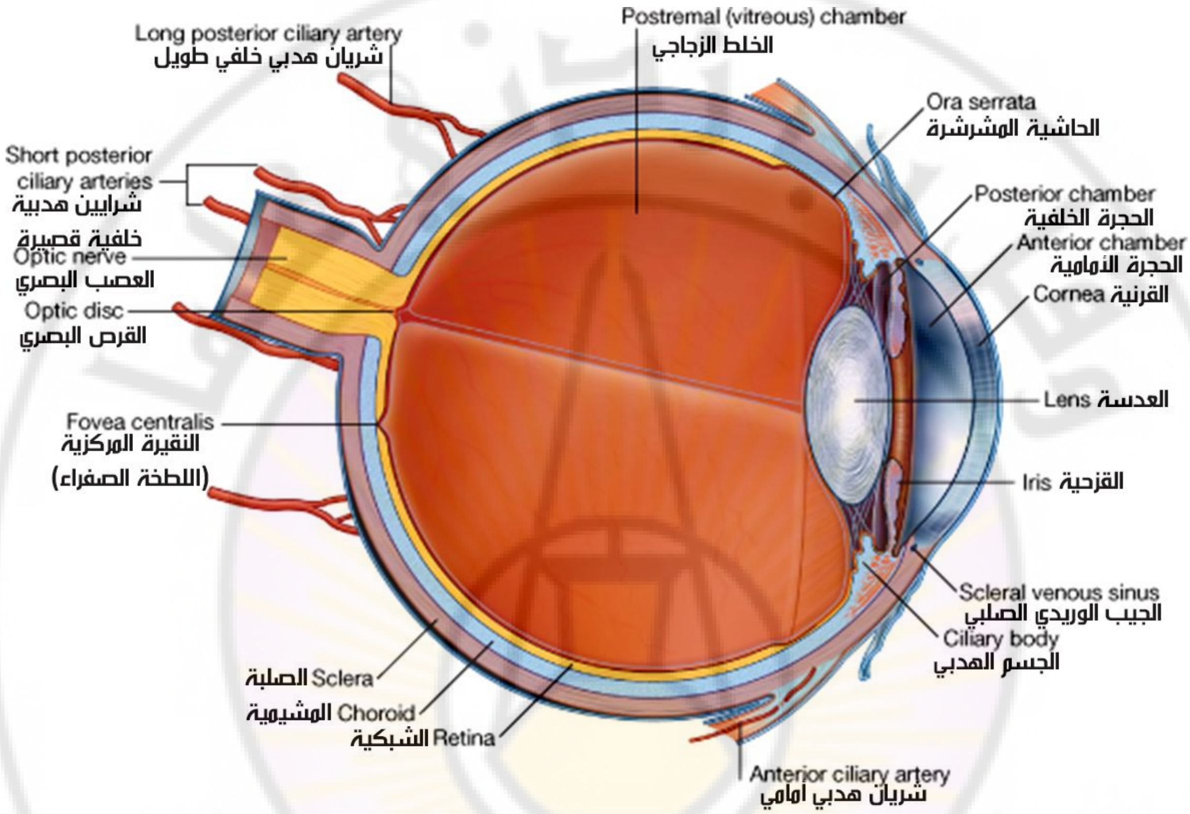
5- كرة العين (Eyeball (oculi

تسمى أيضاً المقلة أو كرة العين، وتشغل نحو ثلث الحجاج، ويبلغ قطرها نحو 2.4 سم. يتألف جدارها من ثلاث غلالات، (الشكل 12-4) هي:

-**غلالة خارجية** هي الطبقة الليفية fibrous layer المكونة من القرنية cornea والصلبة sclera.

-**غلالة وسطى** هي الطبقة الوعائية (المصطبغة) vascular (pigmental) layer، وهي تشمل القزحية والجسم الهدبي والمشيمية.

-**غلالة داخلية** هي الشبكية retina.



الشكل 12-4. طبقات العين.

أ- الطبقة الليفية الخارجية للعين

-**الصلبة Sclera:** هي القسم غير الشفاف من الغلاف الليفي لكرة العين، ويغطي خمسة أسداس العين الخلفية. القسم الأمامي من الصلبة مرئي عبر الملتحمة العينية الشفافة ويدعى "بياض العين".

-**القرنية Cornea:** هي القسم الشفاف من الغلاف الليفي، وتغطي السدس الأمامي من العين.

ب- الطبقة الوعائية الوسطى للعين

- **المشيمية Choroid:** غشاء قاتم متوضع بين الصلبة والشبكية، وهي تشكل القسم الأكبر من الطبقة الوعائية، وتبطن معظم الصلبة، وتنتهي أمامياً في الجسم الهدبي ciliary body. ترتبط المشيمية ارتباطاً متيناً بالطبقة الصباغية من الشبكة، ولكن يمكن بسهولة فصلها عن الصلبة.

- **الجسم الهدبي Ciliary body:** ذو بنية عضلية ووعائية، وهو يربط المشيمية بمحيط القزحية. توجد على سطحه الداخلي ثنيات تشكل الزوائد الهدبية ciliary processes، وهي التي تفرز الخلط المائي aqueus humor الذي يملأ حجرتي العين chambers of the eye الأمامية والخلفية. **حجرة العين الأمامية** هي الحيز الكائن بين القرنية في الأمام والقزحية في الخلف. أما **حجرة العين الخلفية** فهي تقع بين القزحية والحدقة في الأمام والعدسة والجسم الهدبي في الخلف.

- **القزحية Iris:** وتتوضع أمام العدسة، وتشكل حجاباً يتوسع ويتضيق مشكلاً فتحة مركزية هي الحدقة pupil لأجل تمرير الضوء. حين يكون الشخص واعياً يختلف حجم الحدقة باستمرار ليضبط مقدار الضوء الداخل إلى العين. .

تنظم سعة الحدقة عضلتان هما: العضلة مصرة الحدقة sphincter pupillae muscle التي تضيق الحدقة، و العضلة موسعة الحدقة dilator pupillae muscle التي توسعها.

يختبر المنعكس الحدقي للضوء pupillary light reflex باستخدام مصدر ضوئي وقت الفحص العصبي. يتجسد هذا المنعكس في تقبض الحدقة استجابة للضوء. حين يدخل الضوء إلى إحدى العينين تتقبض كلتا الحدقتين لأن كل شبكية ترسل أليافاً ضمن السبيل البصري في كلا الجانبين.

العضلة مصرة الحدقة sphincter pupillae muscle معصبة بألياف نظيرة ودية، ومن ثَمَّ فإن قطع هذه الألياف يحدث توسعاً في الحدقة بسبب غياب الفعل المعاكس لعمل العضلة موسعة الحدقة dilator pupillae muscle.

ج- الطبقة الداخلية للعين (الشبكية Retina)

تتشكل من منطقتين بصرية وغير بصرية تفصل بينهما الحاشية المشرشرة. تتلقى المنطقة البصرية من الشبكية optic part of the retina أشعة الضوء المرئية وتتألف من طبقتين: طبقة عصبية وطبقة مصطبغة. الطبقة العصبية هي القسم المستقبل للضوء. أما الطبقة المصطبغة فهي تتألف من طبقة خلايا صباغية تقوي خاصية امتصاص الضوء في المشيمية بإنقاصها تبعثر الضوء ضمن العين. أما المنطقة

غير البصرية من الشبكية unoptic part فهي تشكل استمراراً أمامياً للطبقة المصطبغة على الجسم الهدبي وعلى الوجه الخلفي من القزحية.

- **قاع (قعر) Fundus العين أو (القسم الخلفي):** يحوي باحة منخفضة حلقية تعرف باسم القرص البصري optic disc (الحليمة البصرية)، وتوجد في مكان دخول العصب البصري إلى كرة العين. ولكونه يحوي أليافاً عصبية ولا يحوي مستقبلات للضوء فإن القرص البصري غير حساس للضوء ويدعى البقعة العمياء. وإلى الوحشي تماماً منها توجد البقعة (اللطخة) الصفراء macula lutea. يظهر اللون الأصفر للبقعة فقط حين تفحص الشبكية بضوء أحمر. البقعة الصفراء باحة من الشبكية بيضوية صغيرة، فيها مخاريط خاصة مستقبلة للضوء، وهي متخصصة بحدة الرؤية، ولا تشاهد في الحالات الطبيعية بمنظار العين، الذي هو أداة لرؤية باطن العين من خلال الحدقة. ينتهي القسم البصري من الشبكية في الأمام على طول الحاشية (الحافة) المشرشرة ora serrata، التي تمثل حافة غير منتظمة واقعة خلف الجسم الهدبي بقليل. تشير الحاشية المشرشرة إلى النهاية الأمامية من قسم الشبكية المستقبل للضوء. وفيما عدا مخاريط وعصي الطبقة العصبية، تتم توعية الشبكية بوساطة الشريان الشبكي المركزي central artery of the retina الذي هو فرع من الشريان العيني. أما المخاريط والعصي من الطبقة العصبية الخارجية فهي تتلقى المغذيات من الشعيرات المشيمية choriocapillaries أو الطبقة الشعيرية للمشيمية، التي هي أدق الأوعية على السطح الداخلي للمشيمية التي تستند الشبكية إليها. تجتمع أوردة الشبكية لتشكل الوريد الشبكي المركزي.

6- الأوساط الكاسرة في العين Refractive media of the eye

في أثناء مسارها إلى الشبكية، تمر موجات الضوء عبر الأوساط الكاسرة في العين التي هي القرنية والخلط المائي والعدسة والخلط الزجاجي.

أ-القرنية Cornea

هي منطقة شفافة دائرية غير موعاة حساسة للمس تتوضع في القسم الأمامي من الطبقة الليفية الخارجية للعين، وهي كاسرة للضوء الداخل إلى العين. يعصبها العصب العيني وتتغذى بالتشريب من الخلط المائي والدمع والأكسجين الممتص من الهواء.

ب-الخلط المائي Aqueous humor

سائل مائي رائق يشغل حجرتي العين الأمامية والخلفية، تنتجه الزوائد الهدبية. يغذي القرنية والعدسة. وبعد مروره عبر الحدقة من الحجرة الخلفية إلى الحجرة الأمامية ينزح الخلط المائي إلى الجيب الوريدي الصلبي sinus venosus of sclera أو (قناة شليم) الكائن في الزاوية القزحية القرنية.

ج- العدسة Lens

بنية شفافة محدبة الوجهين محتبسة داخل محفظة، تقع خلف الخلط المائي والقرنية والقزحية. يثبت الرباط المعلق للعدسة محفظة العدسة lens capsule بالجسم الهدبي. يتغير تحدب العدسة، ولاسيَّما وجهها الأمامي، باستمرار من أجل رسم صور الأجسام القريبة أو البعيدة على الشبكية. تغير العضلات الهدبية الكائنة في الجسم الهدبي شكل العدسة. وعندما يسبب التنبيه نظير الودي تقلص العضلة الملساء في الجسم الهدبي الحلقي تصبح الحلقة الشبيهة بالمصرة- أصغر حجماً، وينقص التوتر المطبق على العدسة، مما يسمح للعدسة بالتكور. وتجعل زيادة التحدب انكسار العدسة ملائماً للرؤية القريبة. وفي غياب التنبيه نظير الودي، تعود العضلات الهدبية إلى الاسترخاء، وتعود العدسة إلى التعرض إلى شد يسطح وجهها، ويسمح بالرؤية البعيدة.

د- الخلط الزجاجي Vitrous humor (الجسم الزجاجي Vitrous body)

وهو يتكون من مادة شبيهة بالهلام شفافة تشغل أربعة أخماس كرة العين، متوضعةً خلف العدسة. يعمل الخلط الزجاجي على نقل الضوء، ويضبط الشبكية في مكانها ويدعم العدسة.

ثانياً- الأذن Ear (auris)

هي عضو يتوضع داخل العظم الصدغي.

الأذنان هما العضوان الدهليزيان القوقعيان أي عضوا التوازن والسمع. تقسم الأذنان إلى ثلاثة أقسام: ظاهر ومتوسط وباطن. تتكون الأذن الظاهرة من الصيوان والصماخ السمعي الخارجي (الظاهر). أما الأذن الوسطى فهي جوف هوائي يحوي داخله عظيمات السمع. بينما تتركب الأذن الباطنة من شبكة

معقدة من فسحات سائلة تسمى التيه. تتوضع مكونات الأذن الوسطى والأذن الباطنة في العظم الصدغي (الشكل 12-5).

1-الأذن الخارجية External ear (auris externa)

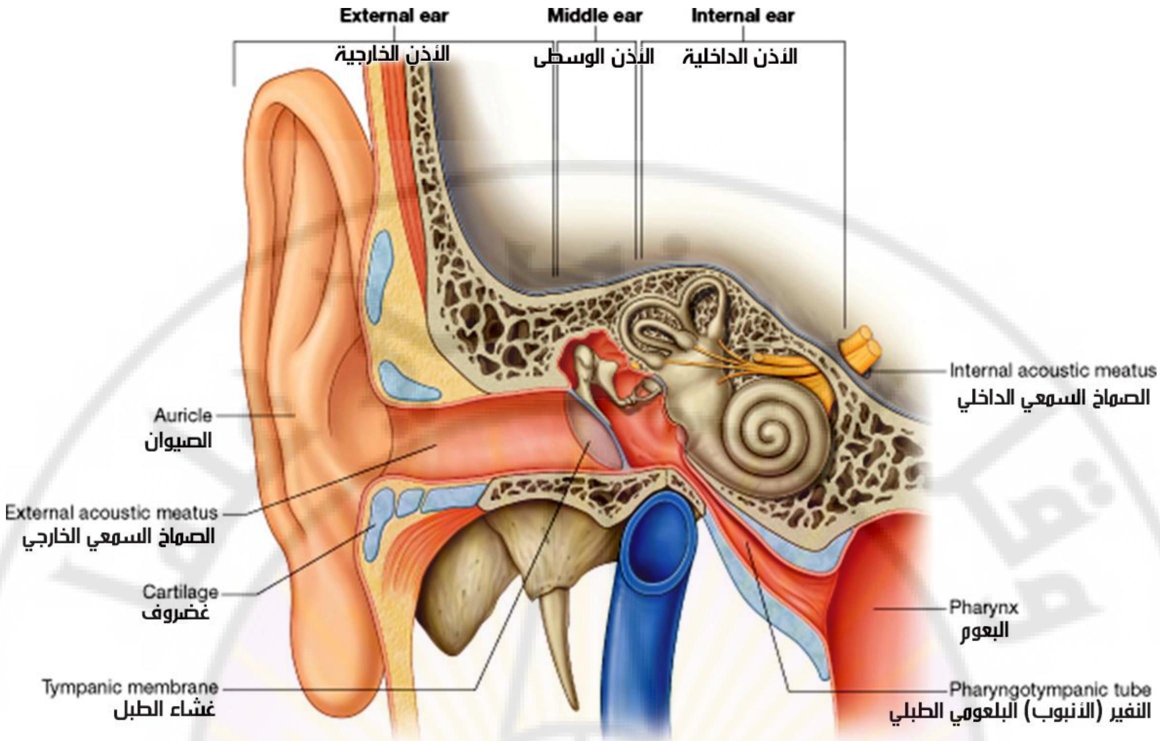
تتكون كما ذكرنا من صيوان الأذن ومن الصماخ السمعي الخارجي (مسم السمع الظاهر).

أ- صيوان الأذن Auricle

يتكون من صفيحة غضروفية مرنة مغطاة بالجلد. يوجد على هذا الصيوان عدد من الانخفاضات أعمقها يسمى المحارة concha. تسمى حافة الصيوان المحيطية الحِتَار helix. ويسمى الجزء السفلي منه الخالي من الغضروف (فصيص الأذن)، وهو مكون من نسيج ليفي جلدي غزير التوعية الدموية. يرتبط بالصيوان عدد من العضلات الضامرة عادةً.

ب- الصماخ السمعي الخارجي External acoustic meatus

مجرى طوله نحو 25 مم يمتد من محارة الصيوان إلى غشاء الطبل. تتكون جدران هذا المجرى من قسم وحشي غضروفي وقسم إنسي عظمي، وهو مستور بجلد يتمادى مع جلد الصيوان، ويحوي جريبات شعرية وغدداً دهنية وصملاخية. تفرز هذه الغدد مادة الصملاخ. هذا الجلد شديد الالتصاق بسمحاق الغضروف أو العظم مما يفسر الآلام الشديدة التي ترافق وجود (دمل) داخل الصماخ السمعي الخارجي.



الشكل 12-5. الأذن الخارجية.

ج-غشاء الطبل (Tympanic membrane (membrana tympani

غشاء يفصل بين الصماخ السمعي الظاهر وجوف الطبل.يبلغ قطره نحو 1سم.يغطي وجهَه الوحشي الجلد ويغطي وجهه الإنسي غشاء مخاطي. يتوضع الغشاء في مستوى مائل. تتثبت قبضة المطرقة في الوجه الإنسي لغشاء الطبل، هذا الوجه الذي يجاور عصب حبل الطبل.

2-الأذن الوسطى (Middle ear (auris medius

تشكل جوفاً محفوراً داخل العظم الصدغي، يسمى الجوف الطبلي tympanic cavity، وهو يحوي عظيمات السمع، وله اتصالات مع الخلايا الخشائية عبر مدخل الغار ومع البلعوم الأنفي عبر النفير البلعومي الطبلي. يبطن داخل الأذن الوسطى غشاء مخاطي. يتكون الجدار الوحشي للأذن الوسطى من غشاء الطبل الذي يتلقى الصوت الذي ينتقل عبر عظيمات السمع إلى الجدار الإنسي للأذن الوسطى ومن هناك إلى الأذن الباطنة.

- **عظيمات السمع Ossicula auditus**

هي ثلاث عظيمات صغيرة تسمى **المطرقة malleus** و**السندان incus** و**الركاب stapes**. يوجد بين رأس المطرقة وجسم السندان مفصل، وبين الفرع الطويل للسندان ورأس الركاب مفصل آخر، وتستند قاعدة الركاب إلى غشاء الطبل الثانوي الذي يغلق النافذة القوقعية، وبذلك تتشكل (رافعة) تنقل اهتزاز الصوت إلى الأذن الباطنة (إلى النافذة الدهليزية). وهنالك عضلتان صغيرتان ملحقتان بالأذن الوسطى هما العضلة موترة الغشاء الطبل وعضلة الركابة.

للعصب الوجهي مسار داخل العظم الصدغي، وهو يجاور في قسم من هذا المسار جداري الأذن الوسطى الإنسي والخلفي، وذلك قبل خروجه من الثقبة الإبرية الخشائية.

3-الأذن الداخلية (Internal ear (auris internus

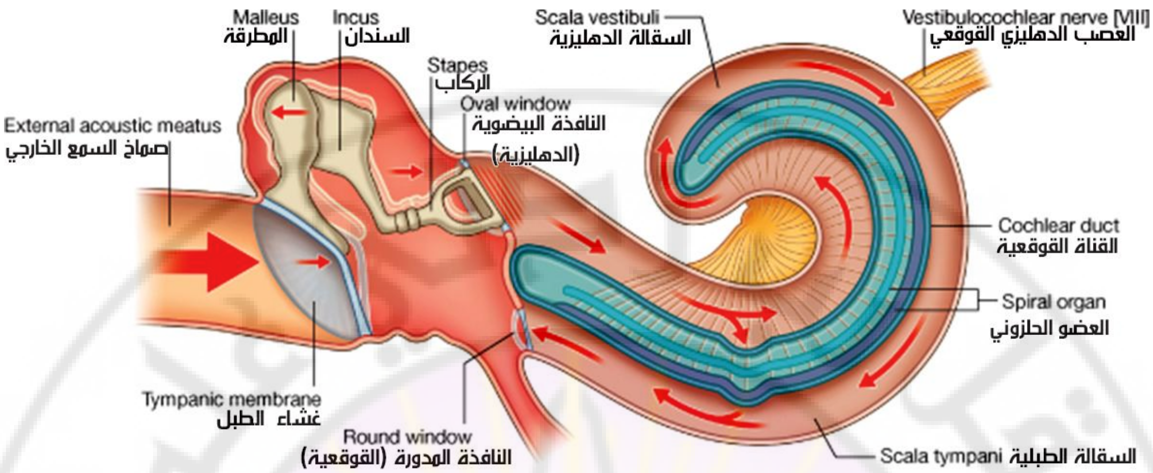
تقع داخل القسم الصخري للعظم الخشائي. وهي مكونة من شبكة فسحات سائلة تسمى التيه الغشائي، وتتوضع في جوف عظمي مبني بالطريقة نفسها هو التيه العظمي (الشكل 12-6).

يتكون التيه العظمي من:

- **الأنفاق نصف الدائرية Semicircular canals**: وعددها ثلاثة، وتحوي داخلها القسم الموافق من التيه الغشائي، أي القنوات نصف دائرية.
- **الدهليز Vestibule**: وهو قسم يحوي بعض أقسام التيه الغشائي (القُرَيبة Utricle والكُيَيْس Saccule).
- **القوقعة Cochlea**: تشبه قوقعة الحلزون وتحتوي القناة القوقعية.

يتكون التيه الغشائي الكائن في الأنفاق نصف الدائرية والدهليز من **القنوات نصف الدائرية** و**القريبة والكييس** التي تحوي بنى حساسة لحركة سائل يسمى اللمف الباطن (الداخلي)، وله علاقة مع التسارع الخطي والتسارع الزاوي (وظيفة التوازن). أما **القناة القوقعية** فهي تحوي عضواً خاصاً (العضو السمعي) حساساً للموجات الصوتية التي انتقلت عبر عظيمات السمع وسلكت في اللمف الداخلي ضمن القناة القوقعية.

ينتقل حسا التوازن والسمع إلى الجهاز العصبي المركزي عبر العصب الدهليزي القوقعي.



الشكل 12-6. الأذن الوسطى و الأذن الداخلية.

ثالثاً- الجلد Skin (cutis)

هو أكبر أعضاء الجسم مساحة ووزناً. يغطي الجسم وينظم حرارته، وتختلف سماكته من منطقة إلى أخرى.

يتألف من طبقتين خارجية ظهارية تدعى البشرة (الظهارة الجلدية) epidermis وتحتوي على عدة طبقات خلوية متراصة تكون السطحية منها متقرية ومتوسفة. وتنحشر فيما بينها خلايا ذات وظيفة صباغية تحدد لون الجلد الخاص.

الطبقة الثانية تدعى الأدمة dermis وهي نسيج ضام ليفي ورخو يحتوي عدة عناصر وبنى كجذور الأشعار والغدد الدهنية والعرقية والنهايات العصبية والشعيرات الدموية.

-**الأشعار Hairs**: أحد ملحقات الجلد، وتتوزع على كل الجسم بطريقة تتحكم بها الحالة الوراثية للشخص. يخلو الجلد منها في بعض المناطق (كالشفاه وراحتي اليدين وأخمصي القدمين) وهي تمثل مادة كيراتينية. لكل شعرة جذر وبصلة وجراب تمتد بين الأدمة والبشرة وخارج البشرة.

-**الغدد العرقية**: بنى كروية أنبوبية ملتفة وذوات أقنية تنفتح على الجلد.

الغدد الدهنية: بنى ملحقة بجذور الأشعار وتفرز مواد دهنية.

الأظافر: مواد صلبة كيراتينية تخرج في نهايات الأصابع.

الجلد SKIN

تبلغ مساحة الجلد 1.5–2 م^2 تبعاً لحجم الجسم، ويتألف من البشرة والأدمة.

1–البشرة Epidermis

تتوسف طبقاتها الخلوية السطحية باستمرار، وتتجدد بواسطة طبقاتها العميقة، وهي رقيقة في بعض الأماكن (الفخذ والساعد والعضد والعنق والوجه)، وثخينة في أخمص القدم وراحة اليد بسبب تعرضها إلى الجهود الآلية.

2–الأدمة Dermis

تتألف من نسيج ضام وأوعية دموية ولمفية وأعصاب، وتتصل بالأعضاء والأنسجة تحتها بوساطة اللفافة السطحية (النسيج تحت الجلد).

الأدمة أقل ثخانة عند النساء ولاسيَّما على الوجه الأمامي للجسم والساعد، بينما تبلغ أعظم ثخانة لها عند الرجال في ناحية الظهر.

تصطف حزم الكولاجين (الألياف المغراوية) في الأدمة بصورة متوازية وباتجاهات مختلفة، حيث يغلب عليها الامتداد الطولاني في الأطراف، والدائري في الجذع، كما تمتد بصورة موازية للثنيات الجلدية. وتتمثل أهمية ذلك بأن الشقوق الجراحية يجب أن تجرى بصورة موازية لاتجاهات حزم الألياف المذكورة مما يخفف من اتساع الندبة وأثرها، في حين تكون هذه الندبة أكثر اتساعا عندما يتعامد الشق الجراحي مع هذه الألياف. يدعى امتداد الألياف المغراوية بخطوط التشطر lines of cleavage.

تتبارز الطبقة السطحية من الأدمة (الطبقة الحليمية) وتدفع أمامها البشرة مشكلة الأعراف الجلدية والأثلام بينها، ويكون ذلك أكثر وضوحاً في راحة اليد وأخمص القدم، وتدعى البصمات، حيث يستفاد منها استفادة عظيمة في الطب الشرعي.

تتباين ثخانة النسيج الشحمي تحت الجلد، وتبلغ جلها في بعض النواحي مثل الأليتين وأخمص القدمين، بينما تغيب تحت جلد الجفنين والصفن والقضيب، وتقل ثخانتها تحت جلد الجبهة والأنف. وعموماً فإن ثخانة النسيج الشحمي عند النساء أكثر وضوحاً، وتتوزع في الأليتين والفخذين والثديين والعضديين بصورة خاصة.

كما تكون ثخانة النسيج الشحمي أكثر وضوحاً عند سكان الأقاليم الباردة (تخدم كمادة عازلة)، وهي قليلة نسبيا عند سكان الصحارى.

يتوقف لون الجلد على كمية صباغ القتامين في خلايا الطبقة القاعدية للبشرة، وتلحظ التصبغ الزائد عند سكان المناطق الحارة والرطبة، كما يزداد عند نفس الشخص في بعض النواحي مثل الأعضاء التناسلية الخارجية وحول فتحة الشرج و اللعوة (هالة الثدي).

تتعصب غدد الجلد وأوعيته والعضلات الناصبة للأشعار بالألياف الودية بعد العقدية التي تصل الجلد مع الأوعية الدموية أو الأعصاب الجسمية.

يحتوي الجلد على مختلف النهايات الحسية المتعلقة بالألم والاهتزاز واللمس وحس الحرور (الحرارة والبرودة)، وتتوزع هذه النهايات بصورة غير منتظمة، بحيث تزداد كثافتها حول فوهات الجسم وفي الأعضاء التناسلية الخارجية وهالة الثدي.

وتُعصَّب قطاعات الجلد بالجذور النخاعية، ومن الأهمية بمكان معرفة هذه القطاعات لأجل تحديد الجذور والقطع النخاعية المصابة في السريريات.

3- ملحقات الجلد

أ- الأشعار (Pili) Hears

تنمو الشعرة داخل جريبٍ يمثِّل امتداداً من البشرة، ويتوضع بصورة مائلة بالنسبة لسطح الجلد. تتسع نهاية الشعرة مؤلفة بصلة الشعرة. تتقعر هذه البصلة مشكلة حفرة مملوءة بنسيج ضام وأوعية تدعى حليمة الشعرة.

وتمتد حزمة من الألياف العضلية الملساء وهي العضلة الناصبة (المقفّة) للشعرة erector muscle بين الجزء السفلي للجريب الشعري وسطح الأدمة. تتعصب هذه العضلة بألياف ودية، ويؤدي تقلصها إلى توضعها بصورة عمودية تقريباً، كما تضغط أيضاً على الغدد الزهمية (الدهنية) التي تمثل امتدادات لجريب الشعرة، فتسيل مفرزات هذه الغدد على سطح البشرة، كما يؤدي شد العضلة للجلد بصورة دائمة إلى ترصعه بحيث يشبه جلد الإوزة، وأكثر ما يشاهد ذلك عند النساء في جلد العضدين.

يتوزع الشعر بصورة متباينة في الجلد، ولكنه لا ينمو على الشفاه وراحة اليد وحشفة القضيب والبظر والشفرين الصغيرين والوجه الإنسي للشفرين الكبيرين وأخمص القدم. يرتبط لون الشعر بكمية الأصبغة الجلدية.

ب- الأظافر Nails (Ungues ومفردها Ungius)

وهي صفائح متقرنة على ظهر السلاميات الأخيرة لأصابع اليدين والقدمين. يقسم الظفر إلى جذر يتوضع في الشق الظفري وجسم الظفر الذي ينتهي بحافة حرة تحيط به ثنية جلدية (استارة الظفر). وتدعى البشرة الجلدية تحت الظفر سرير الظفر حيث ينمو منها الظفر. وتوجد عند حدود جسم الظفر مع جذره قوس بيضاء محدبة نحو الأمام هي هُلَيل الظفر. تنمو أظافر اليدين بصورة أسرع من أظافر القدمين.

ج- الغدد الزهمية Sebaceous glands

تتوضع في الأدمة وتنفتح قنياتها على سطح الجلد بوساطة جريب الشعرة. تساعد المادة الزهمية في الحفاظ على مرونة الشعرة وترطب سطح البشرة وتقيها من العوامل الممرضة. لا توجد الغدد الزهمية في راحة اليد وأخمص القدم.

د-الغدد العرقية Sudorific glands

وهي غدد أنبوبية دقيقة تتوضع عميقاً في الأدمة، وتنفتح على سطح الجلد بواسطة المسامات العرقية. لا توجد الغدد العرقية في الشفة وحشفة القضيب بينما تكون كثيرة في الناحيتين الإبطية والمغبنية. تساعد الغدد العرقية في تنظيم حرارة الجسم (خفضها)، وتفرز بالإضافة إلى الماء، البولة وحمض البول وبعض الأملاح.

رابعاً- الأنف (حاسة الشم)

حاسة الشم هي الحاسة الثالثة بعد حس الجلد والذوق وتقع منطقتها في الأنف، تحديداً في سقفه، وهي منطقة صغيرة تشكل أقل من ربع مساحة المنطقة التنفسية.

تمتد منها نهايات عصبية خاصة بحس الشم، وتجتمع في البصلة الشمية التي تعتبر بداية العصب الشمي، وهو أول الأعصاب القحفية (الشكل 11-2)، حيث تنتقل التنبيهات الشمية عبره ثم عبر السبيل الشمي إلى المناطق الخاصة في القشرة المخية بعد أن تسلك طريقاً يتضمن عدة مراحل في أقسام الجهاز الحوفي.

خامساً– اللسان (حاسة الذوق)

حاسة الذوق هي الحاسة التي يؤمن الجسم من خلالها التعرف على أنماط الأطعمة، وتتوضع عناصرها في اللسان وبرزخ الفم على شكل براعم ذوقية غالباً ما تتوضع في حليمات ذات أنماط متنوعة، وهي على شكل فطري (حليمات كمئية)، أو كأسي (حليمات محوطة)، أو ورقي (حليمات ورقية) (الشكل 6–3).

تتوضع هنا خلايا حسية ذات أشكال خاصة طولانية مشعرة تمتد منها محاوير تعود إلى عصبين: حبل الطبل الذي يجمع أغلب إشارات التذوق من الثلثين الأمامين للسان لينتقل نحو العصب الوجهي ويصل إلى المراكز العصبية العليا، والعصب اللساني البلعومي (القحفي التاسع) الذي ينقل باقي حس الذوق إلى المراكز العصبية العليا.

المراجع:

المصادر الأجنبية:

-Cabrol Christian. **Anatomie t.2 visceres**. 1993. Paris، Medecine sciences publication Lavoisier.

-Chevallier Jean-Marc. **Anatomie، l'appareil locomoteur، tome 2**. 3e edition;2011. Paris، Medecine sciences publications Lavoisier.

-Delmas André، Rouvière Henri. **Anatomie humaine descriptive، topographique et fonctionnelle، tome 2، tome 3**. 15e edition;2002. Paris، Editions Masson.

-Delmas Vincent. **Anatomie generale، PCEMI**. 2008. Issy-les-Moulineaux، Elsevier masson.

-Drake Richard، Vogl Wayne، Mitchell Adam. **Gray's anatomy for students**. 3rd edition;2014. Churchill Livingstone.

-Fix James. **Neuroanatomy**. 4th edition;2008. Philadelphia، Lippincott wiliams and wilkins.

-Federative Committee on Anatomical Terminology. **Terminologia anatomica: international anatomical terminology**. 1998. Newyork، Thieme Stuttgart.

-Kamina Pierre. **Precis d'Anatomie clinique، tome 1**. 4e edition;2009. Paris، Maloine.

-Moore Keith، Dalley Arthur، Agur Anne. **Clinically oriented anatomy**. 6th edition;2009. Philadelphia، Wolters Kluwer/Lippincott Williams and Wilkins.

-Netter Frank. **Atlas of human anatomy**، 6th edition;2014. Philadelphia، Saunder.

-Palastanga Nigel، Field Derek، Soames Roger. **Anatomy and human movement**. 1st edition;1990. Oxford England، Butterworth Heinemann.

-Snell Richard. **Clinical anatomy**. 8th edition;2011. Philadelphia، Lippincott Williams and Wilkins.

-Snell Richard. **Clinical neuroanatomy**. 6th edition;2006. Philadelphia، Lippincott Williams and Wilkins.

-Springhouse. **Anatomy & physiology made incredibly easy**. 3rd edition; 2008. Philadelphia، Lippincott Williams and Wilkins.

المصادر العربية:

- علي حسن، عبد الجواد قبيلي. **علم تشريح الأطراف**. 2009. اللاذقية، منشورات جامعة تشرين.

- علي حسن، عبد الجواد قبيلي. **تشريح الرأس والعنق**. 2008. اللاذقية، منشورات جامعة تشرين.

- فواز الأسعد، يوسف مخلوف، معين عبود، مضر تقلا. **تشريح الرأس والعنق والجهاز العصبي المركزي**. 2006. دمشق، منشورات جامعة دمشق.

- محمد هيثم الخياط. **المعجم الطبي الموحد**. الطبعة الرابعة؛2006. بيروت، منظمة الصحة العالمية ومكتبة لبنان ناشرون.

- محمد هيثم الخياط. **معجم التشريح الموحد**. الطبعة الأولى؛2005. بيروت، منظمة الصحة العالمية ومكتبة لبنان ناشرون.

- منير شحود، عبد الجواد قبيلي. **تشريح الأطراف**. 2004. اللاذقية، منشورات جامعة تشرين.

- يوسف مخلوف، معين عبود، مضر تقلا. **تشريح الصدر والبطن والحوض**. الطبعة الثانية؛2010. دمشق، منشورات جامعة دمشق.

- يوسف مخلوف. **التشريح الناحي العملي**. 2002. دمشق، منشورات جامعة دمشق.

الملحق والمصطلحات

-أ-
الأبهر Aorta
الأبهر الصاعد Ascending artoa
الأبهر النازل Descending Aorta
الأتلام Sulci
الأجفان Eyelids
الأحدوبة الإسكية Iscial tuberosity
الأحدوبة الزندية Ulnar tuberosity
الأحدوبة الظنبوبية Tibial tuberosity
الأحدوبة الكعبرية Radial tuberosity
الإحليل الأنثوي Female urethra
الإحليل الذكري Male urethra
الأديم الباطن Endoderm
الأديم الظاهر Ectoderm
الأديم المتوسط Mesoderm
الأديم المتوسط المجاور للمحور Paraxialmesoderm
الأديم المتوسط الوسطاني Intermediate mesoderm
الأديم المتوسط جانب المحور Paraxial mesoderm
الأديم المتوسط للصفيحة الجانبية Mesoderm of lateral plate
الأذن Ear (auris)
الأذن الخارجية External ear (auris externa)
الأذن الداخلية (Internal ear (auris internus
الأذن الوسطى Middle ear (auris medius)
الأذينة اليسرى Left atrium
الأذينة اليمنى Right atrium
الأربطة Ligaments
الأربطة المعلقة Suspensory ligaments
أربطة كوبر Cooper's ligaments
ارتفاق العانة Pubic symphysis
أرضية الحوض Pelvic floor
الأرومة الغاذية Trophoblast
الاستلقاء Suppination
الإسك Ischium
الأسنان Tooth
الأسنان الدائمة Permanent teeth
الأسنان الساقطة (اللبنية المؤقتة) Deciduous teeth
الأسهران (القناتان الناقلتان للنطف) Vas deferens
إسوي التوتر Isotonic
الأشعار Pili
أصابع القدمين (الأباخس) Toes
أصابع اليدين Fingers

الأضلاع Ribs
الأظافر (ungues) Nails
الأعصاب الحاسية Sensorial nerves
الأعصاب الحركية Motor nerves
الأعصاب الحسية Sensitive nerves
الأعصاب القحفية Cranial nerves
أعصاب القلب Cardiac nerves
الأعضاء التناسلية الخارجية External genitalia
أعضاء الحواس Sensory organs
الأعور Cecum
أقواس خيشومية أو بلعومية (غلصمية) Branchial arches
التهاب الزائدة Appendicitis
التهاب المفاصل Arthritis
التهاب المرارة الحاد Acute cholecystitis
الالتحام العظمي Synostosis
الالتحام الغضروفي Synchondrosis
الألياف الإسقاطية Projecting fibers
الألياف الالتقائية (الصوارية) Commissural fibers
الألياف الترابطية (المشاركة) Association fibers
الألياف بعد العقدية (بعد المشبكية) Postganglionic fibers
الألياف قبل العقدية (قبل المشبكية) Preganglionic fibers
الأم الجافية Dura mater
الأم الحنون Pia mater
الأم العنكبوتية (الغشاء العنكبوتي) Arachnoid mater
أمامي Anterior
الأنبوب العصبي Neural tube
الأنبوب المعوي البدئي Primitive gut tube
الأنبورة (المَجْل) Ampulla
الانحناء الصغير Lesser curvature
الانحناء الكبير Greater curvature
إنسي Median
الأنف Nose
الأنف الظاهر External nose
الأنف الظاهر External nose
الأنفاق نصف الدائرية Semicircular canals
الأوتار Tendons
الأوردة الرئوية Pulmonary veins
الأوساط الكاسرة في العين Refractive media of the eye
الأوعية اللمفية Lymphatic vessels
الإيقاعات اليوماوية Circadian rhythms

-ب-
الباحة البصرية الأولية Primary visual area
الباحة الحركية الأولية Primary motor area

باحة الحس الجسدي الأولية Primary somesthetic area
باحة الحس الجسدي الثانوية Secondary somesthetic area
باحة السمع الأولية Primary auditory area
باحة الكلام الحركية لبروكا Motor speech area of Broca
باحة الكلام الحسية لفرنيكه Receptive speech area of Weirnicke
الباحة أمام الحركية Premotor area
البربخان Epididymis
البرزخ Isthmus
البريتوان (الصفاق) Peritoneum
البسط Extension
البصلة Medulla
بطني Ventral
البطين الانتهائي Terminal ventricle
البطين الأيسر Left ventricle
البطين الأيمن Right ventricle
البطين الثالث Third ventricle
البطين الرابع Fourth ventricle
البطينان الجانبيان Lateral ventricles
البطينان الحنجريان Ventricles of the larynx
البظر Clitoris
البقعة (اللطخة) الصفراء Macula lutea
البِلازما Plasma
البلعوم Pharynx
البلعوم الأنفي Nasopharynx
البلعوم الحنجري Laryngopharynx
البلعوم الفموي Oropharynx
البواب Pylorus
البوق (أنبوب الرحم) Uterine tube
البييضات Ovula

-ت-
التامور Pericardium
التبعيدAbduction
التراجع Retrusion
التشريح التقني Technical anatomy
التشريح الجهازي Systemic anatomy
التشريح السريري Clinical anatomy
التشريح الشعاعي Radiological anatomy
التشريح الناحي (الطبوغرافي) Regional (topographic) anatomy
التشريح الوصفي Descriptive anatomy
التشريح الوظيفي (الفيزيولوجي) Functional (physiological) anatomy
التشطر Cleavage
تغصنات Dendrites
التقدم Protrusion

التقريب Adduction
التلافيف Gyri
التلفيف الجبهي السفلي Inferior frontal gyrus
التلفيف الحزامي Cingulate gyrus
التلفيف الصدغي العلوي Superior temporal gyrus
التلفيف اللساني Lingual gyrus
التلفيف المستقيم Straight gyrus
التلفيف أمام المركزي Precentral gyrus
التلفيف جانب حصان البحر (جانب الحصين) Parahippocampal gyrus
التلفيف خلف المركزيPostcentral gyrus
التلم الجانبي (المساير)Collateral sulcus
التلم الجداري القذالي Parietooccipital sulcus
التلم الحزامي Cingulated sulcus
التلم الشمي Olfactory sulcus
التلم القذالي الصدغي Occipitotemporal sulcus
التلم المركزي Central sulcus
التلم المهمازي Calcarine sulcus
التلم الوحشي (الجانبي) Lateral sulcus
التنفس Respiration
التوتة (التيموس) Thymus
تويتة Morula
التيه الغربالي Ethmoidal labyrinth

-ث-
الثرب Omentum
الثقب العجزية الأمامية (الحوضية) Anterior sacral foramina
الثقبة الإبرية الخشائية Stylomastoid foramen
الثقبة العوراء Foramen cecum
الثقبة بين البطينية Interventricular foramen
ثقبة ماجندي Foramen of Magendie
ثقبة مونرو Foramen of Monro
ثقبتا لوشكا Foramina of Luschka
الثلمة البكرية Trochlear notch
الثلمة الزندية للكعبرة Ulnar notch of radius
الثلمة الكعبرية للزند Radial notch of ulnar

-ج-
جبل العانة Mons pubis
جذر القضيب Root of the penis
الجذع البطني (الزلاقي) Celiac trunk
جذع الدماغ Brainstem
الجذع الرئوي Pulmonary trunk
جراب Bursa
الجزء داخل الجدار للبوق Intramural part of uteral tube

جُزَيرات لانغرهانس Islets of Langerhans
الجسر Pons
الجسم الثفني Corpus callosum
الجسم الزجاجي Vitrous body
جسم القص Body of sternum
جسم القضيب Body of the penis
الجسم اللوزي Amygdaloid body
الجسم الهدبي Ciliary body
جُسَيدات Somites
الجلد Skin (cutis)
الجملة الودية Sympathetic system
الجملة نظير الودية Parasympathetic system
الجناحان الصغيران Lesser wings
الجناحان الكبيران Greater wings
جناحي الأنف Alae of the nose
الجنبتان Pleurae
الجهاز البطيني الدماغي Cerebral ventricular system
الجهاز البوليUrinary system
الجهاز التناسلي الأنثوي Female reproductive system
الجهاز التناسلي الذكري Male reproductive system
الجهاز التنفسي Respiratory system
الجهاز الحوفي (اللمبي) Limbic system
جهاز الدمع Lacrimal apparatus
الجهاز العصبي الجسدي (الجسمي) Somatic nervous system
الجهاز العصبي الذاتي (الحشوي أو الإنباتي، المستقل)Autonomic nervous system
الجهاز العصبي المحيطي Peripheral nervous system
الجهاز العصبي المركزي Central nervous system
الجهاز العضلي Muscular system
الجهاز الغدي الصماوي Endocrine system
الجهاز الهضمي Digestive system
جوف الأنف Nasal cavity
جوف الحنجرة Laryngeal cavity
الجوف الطبلي Tympanic cavity
جوف الفم Oral cavity
جوف الفم المخصوص Proper oral cavity
الجوف اللبي Pulb cavity
الجوف تحت المزماري Infraglottic cavity
الجيب الجبهي Frontal sinus
الجيب السهمي السفلي Inferior sagittal sinus
الجيب السهمي العلوي Superior sagittal sinus
الجيب السيني Sigmoid sinus
الجيب الغربالي Ethmoidal sinus
الجيب الفكي Maxillary sinus
الجيب القاعدي Basilar sinus

الجيب القذالي Occipital sinus
الجيب الكهفي Cavernous sinus
الجيب المستقيم Straight sinus
الجيب المعترض Transverse sinus
الجيب الوتدي Sphenoidal sinus
الجيب الوريدي الصلبي Sinus venosus of sclera
الجيوب المجاورة (جانب) للأنف Paranasal sinuses
الجيوب الناقلة للَّبَن Lactiferous sinuses

-ح-
حاجز الأنف (الوترة الأنفية) Nasal septum
الحاشية (الحافة) المشرشرة Ora serrata
الحالبان Ureters
حبسة استقبالية Receptive aphasia
حبسة تعبيرية Expressive aphasia
الحِتَّار Helix
الحجاب الحاجز Diaphragm
الحجاب الحوضي Pelvic diaphragm
الحجاج Orbit
حجرات (أجواف) القلب Chambers of the heart
حجرات Compartments
حجرتا العين Chamber of the eye
حدبات مونتغومري Montgomery's tubercles
الحدقة Pupil
الحديبة الصغيرة Lesser tubercle
الحديبة الضلعية Costal tubercle
الحديبة الظهرية (الخلفية) Dorsal tubercle
الحديبة الكبيرة Greater tubercle
الحرقفة Ilium
حزمة Fascicle
حصان البحر (الحصين) Hippocampus
الحفرة الزجية Olecranon fossa
الحفرة الكعبرية Radial fossa
الحفرة المنقارية Coronoid fossa
الحفرة الوداجية Jugular foramen
الحفرة تحت الشوكة Infraspinous fossa
الحفرة فوق الشوكة Supraspinous fossa
الحليمات الخيطية Filiform papillae
الحليمات الكمئية (الفطرية) Fungiform papillae
الحليمات المحوطة Valate papillae
الحليمات الورقية Foliate papillae
الحنجرة Larynx
الحنك Palatum
حواف العظم الكتفي Scapular borders

حوية (ضماد) splenium
الحويصلات الدماغية Brain vesicles
الحويصلتان المنويتان Seminal vesicles
الحيز تحت الجافية Subdural space
الحيز تحت العنكبوتي Subarachnoid space

-خ-
الخارجي (الظاهر) Extrernal
الخاصرة اليسرى Left flank
الخاصرة اليمنى Right flank
الخُصيتان Testes
خطم (منقار) Rostrum
خطوط التشطر Lines of cleavage
الخفض Depression
الخلايا الجريبية Follicular cells
خلايا الدبق العصبي الصغيرة Microgliocyte
الخلايا الغربالية Cellulae ethmoidalis
خلايا ألفا Alpha cells
الخلايا المجاورة للجريبات Parafollicular cells
الخلايا المغمدة Lemnocytes
خلايا بيتا Beta cells
خلايا دلتا D cells
خلايا شوان Schwan cells
الخلط الزجاجي Vitrous humor
الخلط المائي Aqueus humor
خلفي Posterior
الخلية الهدف Target cell
الخيمة المخيخية Tentorium cerebelli

-د-
الداخلي (الباطن) Internal
الداني (القريب) Poximal
الدائرة المخية الشريانية Cerebral arterial circle
الدبق العصبي Neuroglia
الدماغ (encephalon) Brain
الدماغ الأمامي (المخ) (cerebrum) Forebrain
الدماغ البيني Diencephalon
الدماغ التالي Metencephalon
الدماغ الخلفي Hindbrain
الدماغ المتوسط Midbrain
الدماغ النخاعي Myelencephalon
الدماغ النهائي Telencephalon
الدهليز Vestibule
دهليز الحنجرة Laryngeal vestibulum

دهليز الفم Oral vestibule
الدهليزVestibule
الدوران الإنسي Medial rotation
الدوران الوحشي Lateral rotation
الدورة الطمثية Menstrual cycle

-ر-
الرأد (فرع الفك السفلي) Ramus of mandibule
رافعات الأضلاع Levatores costarum
رافعة الشرج Levator ani
الرباط Ligament
الرباط الغرابي العضديCoracohumeral ligament
رتج ميكل Meckel's diverticulum
الرحم Uterus
رحى (ضرس) Molar
الرغامى Trachea
الرفع Elevation
الركاب Stapes
ركبة الجسم الثفني Genu of corpus callosum
الرؤيس (الوابلة) Capitulum

-ز-
الزائدة الدودية Appendix vermiforme
الزج Olecranon
الزهم Sebum
الزوائد الهدبية Ciliary processes

-س-
السائل الدماغي الشوكي (CSF) Cerebro-spinal fluid
السحايا Meninges
السرج التركي Sella turcica
السطح الصيواني Auricular surface
سطحي Superficial
السطوح المفصلية Articular surfaces
السفاق Aponeurosis
السُفُق Aponeuroses
السقاء Allantoids
السقف Tectum
السُلامَيَات Phalanges
سليفة الكلوة Pronephros
السمحاق Periosteum
سن الضهي Menopause
سن المحور Dens
السندان Incus

-ش-
الشامخة الحنجرية Laryngeal prominence
الشبكية Retina
الشتْر (القلب أو الانقلاب الداخلي) Inversion
الشدة Stress
الشدق Bucca
الشرايين الوربية Intercostal arteries
الشريان الإبطِي Axillary artery
الشريان الدرقي العلويSuperior thyroid artery
الشريان الزنديUlnar artery
الشريان السباتي الخارجي (الظاهر) External carotid artery
الشريان السباتي الداخلي (الباطن) Internal carotid artery
الشريان الشبكي المركزي Central artery of the retina
الشريان الصدغي السطحي Superficial temporal artery
الشريان الظنبوبي الأمامي Anterior tibial artery
الشريان الظنبوبي الخلفي Posterior tibial artery
الشريان العضديBrachial artery
الشريان العينيOphthalmic artery
الشريان الفخذي Femoral artery
الشريان الفكي Maxillary artery
الشريان القاعدي Basilar artery
الشريان الكعبري Radial artery
الشريان اللسانيLingual artery
الشريان المأبضي Popliteal artery
الشريان المخي الأمامي (Anterior cerebral artery (ACA
الشريان المخي الأوسط (Middle cerebral artery (MCA
الشريان المخي الخلفي (Posterior cerebral artery (PCA
الشريان المخيخي السفلي الأمامي (Anterior inferior cerebellar artery (AICA
الشريان المخيخي السفلي الخلفي (Posterior inferior cerebellar artery (PICA
الشريان المخيخي العلوي (Superior cerebellar artery (SCA
الشريان المساريقي السفلي Inferior mesenteric artery
الشريان المساريقي العلويSuperior mesenteric artery
الشريان الوجهي Facial artery
الشريان تحت الترقوة Subclavian artery
الشريانان الرئويان Pulmonary arteries
الشريانان الفقريان Vertebral arteries
الشريانان الكظريان Surrenale arteries
الشريانان الكلويان Renale arteries
الشريانان المنسليان (القنديان) Gonadic arteries
شريانان شوكيان (أمامي وخلفي) Spinal arteries
الشظية Fibula
الشعر Hairs
الشعيرات المشيمية Choriocapillaries

الشفا الحقاني Glenoid labrum
الشفتان Labia oris
الشفران الصغيران Labia minora
الشفران الكبيران Labia majora
الشق الطولاني Longitudinal fissure
الشتْف (القلب أو الانقلاب الخارجي) Eversion
شوكة الكتف Scapular spine

-ص-
صادرة Efferent
الصائم Jejunum
الصفن Scrotum
صفيحات دموية Platlets
الصفيحة الأفقية Horizontal plate
الصفيحة العصبية Neural plate
الصفيحة العمودية Perpendicular plate
صفيحة مشاشية Epiphyseal plate
الصلبة Sclera
الصماخ الإحليلي Urethral meatus
الصماخ السفلي Inferior meatus
الصماخ السمعي الخارجي External acoustic meatus
الصهريج الكيلوسي Chyle cistern
صيوان الأذن Auricle

-ض-
ضاحكة (ناجذة) Premolar
الضفائر العصبية الذاتية Autonomic nervous plexuses
الضفائر المشيمية Choroid plexuses
الضفيرة البطنية (الزلاقية) Celiac plexus
الضفيرة الخثلية السفلية (الحوضية) Inferior hypogastric (pelvic) plexus
الضفيرة الرقبية Cervical plexus
الضفيرة الرئوية Pulmonary plexus
الضفيرة العجزية Sacral plexus
الضفيرة العصعصية Coccygeal plexus
الضفيرة العضدية Brachial plexus
الضفيرة القطنية Lumbar plexus
الضفيرة القلبية Cardiac plexus
الضفيرة الكظرية Suprarenal plexus
الضفيرة الكلوية Renal plexus
الضفيرة المساريقية العلوية Superior mesenteric plexus
ضفيرة أورباخ Auerbach's plexus
ضفيرة مايسنر Meissner plexus

-ط-

الطبقة الجزيئية Molecular layer

الطبقة الحبيبية الخارجية External granular layer

الطبقة الحبيبية الداخلية Internal granular layer

الطبقة الليفية Fibrous layer

الطبقة الهرمية الخارجية External pyramidal layer

الطبقة الهرمية الداخلية Internal pyramidal layer

الطبقة الوعائية (المصطبغة) Vascular (pigmental) layer

الطبقة عديدة الأشكال Multiform layer

الطِّحَال Spleen

الطرف السفلي Lower limb

الطرف العلوي Upper limb

الطرق الصفراوية خارج الكبد Extrahepatic bile ducts

الطنف العجزي Promontory

الطول التاجي المقعدي Crown-Rump Length – CRL

الطيتان (الثنيتان) العصبيتان Neural folds

الطيتان الدهليزيتان Vestibular folds

الطيتان الصوتيتان Vocal folds

-ظ-

الظنبوب Tibia

ظهر الأنف Dorsum of the nose

الظهري Dorsal

-ع-

عامل النمو الوعائي البطاني (Vascular endothelial growth factor (VEGF

عامل نمو الأرومات الليفية (Fibroblast growth factor (FGF

العانة Pubis

العِجان Perineum

العجز Sacrum

العدسة Lens

العرف العصبي Neural crest

العصب الإبطي Axillary

العصب البصري (Optic nerve (II

العصب البكري (Trochlear nerve (IV

العصب الدهليزي القوقعي (Vestibulocochlear nerve (VIII

العصب الزندي Ulnar nerve

العصب السدادي Obturator nerve

العصب الشظوي المشترك Common fibular nerve

العصب الشمي (Olfactory nerve (I

العصب الظنبوبي tibial nerve

العصب العضلي الجلدي Musculocutaneous nerve

العصب العيني (Ophtalmic nerve (V1

العصب الفخذي Femoral nerve

العصب الفرجي (الحيائي) Pudendal nerve
العصب الفكي السفلي (V3) Mandibular nerve
العصب الفكي العلوي (V2) Maxillary nerve
العصب الكعبري Radial nerve
العصب اللاحق (الإضافي) (XI) Accessory nerve
العصب اللساني البلعومي (IX) Glossopharyngeal nerve
العصب المبعد (VI) Abducent nerve
العصب المبهم (X) Vagus nerve
العصب الناصف Median nerve
العصب الوجهي (VII) Facial nerve
العصب الوركي Sciatic nerve
العصب تحت اللساني (XII) Hypoglossal nerve
العصب مثلث التوائم (V) Trigeminal nerve
العصب محرك العين (III) Occulomotor nerve
العَصَبونات Neurons
العضلات الخراطينية Lumberical muscles
عضلات الرانفة (ألية اليد) Thenar muscles
العضلات الريشية Pinnate muscles
العضلات المسطحة Flat muscles
العضلات المغزلية Fusiform muscles
العضلات الملس Smooth muscles
العضلات الهيكلية Skeletal muscles
العضلات الوَرْبِية (بين الأضلاع) Intercostal muscles
العضلات بين العظمية الأخمصية Plantar interosseous muscles
العضلات بين العظمية الظهرية Dorsal inerosseous muscles
عضلات ضرة اليد Hypothenar muscles
العضلة الألَوية الصغرى Gluteus minimus muscle
العضلة التوْءَمية الساقية Gastrocnemius muscle
العضلة الشظوية القصيرة Fibularis (peroneus) brevis muscle
العضلة القابضة المساعدة Flexor accessorius muscle
العضلة باسطة إبهام القدم الطويلة Extensor hallucis longus muscle
العضلة أحادية الريشة Unipenniforme muscle
العضلة الألَوية العظمى (الكبيرة) Gluteus maximus muscle
العضلة الألَوية المتوسطة Gluteus medius muscle
العضلة الحرقفية Iliacus muscle
العضلة الراحية القصيرة Palmaris brevis muscle
العضلة الريشية Penniforme muscle
العضلة السدادية الخارجية (الظاهرة) Obturator externus muscle
العضلة السدادية الداخلية (الباطنة) Obturator internus muscle
عضلة السلخ Dartos muscle
العضلة الشظوية الثالثة Fibularis tertius muscle
العضلة الشظوية الطويلة Fibularis (peroneus) longus muscle
العضلة الصدرية الكبيرة Greater pectoral
العضلة الظنبوبية الأمامية Tibialis anterior muscle

العضلة الظنبوبية الخلفية Tibialis posterior muscle
العضلة العصعصية Coxccygeus muscle
العضلة العضدية Brachialis muscle
العضلة القصية الترقوية الخشائية (القترائية) Sternocleidomastoid muscle
العضلة القطنية Psoas muscle
العضلة القلبية Cardiac muscle
العضلة الكمثرية Piriformis muscle
العضلة المائلة الخارجية (المنحرفة الظاهرة) External oblique muscle
العضلة المائلة الداخلية (المنحرفة الباطنة) Inetrnal oblique muscle
العضلة المستعرضة البطنية Transversus abdominis muscle
العضلة المستقيمة البطنية Rectus abdominis muscle
العضلة المشطية (العانية) Pectineus muscle
العضلة المغزلية الشكل Fusiforme muscle
العضلة المقربة الطويلة Adductor longus muscle
العضلة المقربة القصيرة Adductor brevis muscle
العضلة المقربة الكبيرة Adductor magnus muscle
العضلة المنشارية الأمامية Anterior serratus muscle
العضلة الناحلة (الرشيقة) Gracilis muscle
العضلة النعلية Soleus muscle
العضلة باسطة الأصابع الطويلة Extensor digitorum longus muscle
العضلة ذات البطنين Digastric muscle
العضلة ذات الرأسين العضدية Biceps brachialis muscle
العضلة ذات الرأسين الفخذية Biceps femoris muscle
العضلة شبه المنحرفة Trapezius
العضلة قابضة إبهام القدم القصيرة Flexor hallucis brevis muscle
العضلة قابضة الإبهام القصيرة Flexor policis brevis muscle
العضلة قابضة الأصابع الطويلة Flexor digitorum longus muscle
العضلة قابضة الأصابع القصيرة Flexor digitorum brevis muscle
العضلة قابضة الإصبع الصغرى القصيرة Flexor digiti minimi brevis muscle
العضلة قابضة الخنصر القصيرة Flexor digiti minimi brevis muscle
العضلة مبعدة إبهام القدم Abductor hallucis muscle
العضلة مبعدة إصبع القدم الصغرى Abductor digiti minimi muscle
العضلة مبعدة الإبهام القصيرة Abductor pollicis brevis muscle
العضلة مثلثة الرؤوس الربلية Triceps muscle of calf
العضلة مثلثة الرؤوس العضدية Triceps brachii muscle
العضلة مربعة الرؤوس الفخذية Quadriceps femoris muscle
العضلة مصرة الحدقة Sphincter pupillae muscle
العضلة مضيقة (عاصرة) البلعوم السفلية Inferior pharyngeal constrictor muscle
العضلة مضيقة (عاصرة) البلعوم العلوية Superior pharyngeal constrictor muscle
العضلة مضيقة (عاصرة) البلعوم الوسطى Middle pharyngeal constrictor muscle
العضلة مقابلة الإبهام Opponens pollicis muscle
العضلة مقابلة الخنصر Opponens digiti minimi muscle
العضلة مقربة إبهام القدم Adductor hallucis muscle
العضلة مقربة الإبهام Adductor pollicis muscle

العضلة مقربة الخنصر Adductor digiti minimi muscle
العضلة موسعة الحدقة dilator pupillae muscle
العضلة نصف الغشائية Semimembranosus muscle
العضلة نصف الوترية Semitendinosus muscle
العظام الإسفينية Cuneiform bones
عظام الرسغ Carpal bones
عظام السنع (السنعيات) Metacarpal bones
العظام الطويلة Long bones
العظام القصيرة Short bones
العظام المسطحة Plate bones
العظام المشطية Metatarsal bones
عظام رصغ القدم Tarsal bones
العظم الأنفي Nasal bone
عظم التَّرقُوة Clavicle
العظم الجبهي Frontal bone
العظم الجداري Parietal bone
العظم الحمُصي Pisiform bone
العظم الحنكي Palatine bone
العظم الدمعي Lacrimal bone
عظم الرضفة (الداغصة) Patella
عظم الزند Ulna
العظم الزورقي Navicular bone
عظم الشظية Fibula
العظم الصدغي Temporal bone
عظم العصعص Coccyx
عظم العضد Humerus
العظم العقبي Calcaneum
العظم الغربالي Ethmoidal bone
عظم الفخذ Femur
العظم القاربي (الزورقي) Scaphoid bone
العظم القذالي Occipital bone
عظم القعب Talus
العظم الكبير (ذو الرأس) Capitate bone
العظم الكتفي (لوح الكتف) Scapula
عظم الكعبرة Radius
العظم الكلابي Hamate bone
العظم اللامي Hyoid bone
العظم المثلثي Triquetrum bone
العظم المربعي Trapezium bone
العظم المنحرفي Trapezoid bone
عظم الميكعة Vomer
العظم النردي Cuboid bone
العظم الهلاليLunate bone
العظم الوتدي Sphenoidal bone

العظم الوجني Zygomatic bone
عظم سمسمانيSesamoid bone
عظيمات السمع Ossicula auditus
العفج (الاثنا عشري) Doudenum
العقد العصبية Ganglia
العقد اللمفية Lymphatic nodes
العقدة الأذنية Otic ganglion
العقدة الجناحية الحنكية Pterygopalatine ganglion
العقدة الهدبية Ciliary ganglion
العقدة تحت الفكي السفلي Submandibular ganglion
العمل القلبي Cardiac action
العمود الفقري Vertebral column
عميق Deep
العودة Reposition
العويكشة Fourchette
العين (ophthalmos) Eye

-غ-
الغار Antrum
الغدة الدرقية Thyroid gland
الغدة الدمعية Lacrimal gland
الغدّة الرئيسية أو القائدة Master gland
الغدة الصعترية Thymus
الغدة الصنوبرية Pineal gland
الغدة النخامية Pituitary gland
الغدة النكفية Parotid gland
الغدة تحت الفكي السفلي Submandibular gland
الغدة تحت اللسان Sublingual gland
الغدتان الكظريتان Adrenal glands
الغدد Glands
الغدد الثديية Mammary glands
الغدد الزهمية (الدهنية) Sebaceous glands
الغدد العرقية Sudorific glands
الغدد اللعابية Salivary glands
الغدد جارات الدرق (الدُرَيقات) Parathyroid glands.
غدد سكين Skene's glands
غشاء البكارة Hymen
الغشاء الزليلي Synovial membrane
الغشاء الشدقي البلعومي Buccopharyngeal membrane
غشاء الطبل (membrana tympani) Tympanic membrane
الغشاء المذرقي Cloacal membrane
الغضروف الحلقي Cricoid cartilage
الغضروف الدرقي Thyroid cartilage
غضروف الفَلْكة (لسان المزمار) Epiglottis

الغضروفان الإسفينينان Cuneiform cartilages
الغضروفان الطرجهاليان Arytenoid cartilages
الغضروفان القرينيان Corinculate cartilages
الغطاء Tegmentum
غمد (ظهارة) الحزمة العضلية Perimysium
غمد العضلة Epimysium
غمد الليف العضلي Endomysium
غمد النخاعين Myelin sheath

-ف-
الفتحة الكمثرية Piriform aperture
الفتحة الناصفة Median aperture
الفتحة الوحشية Lateral aperture
فص الجزيرة Insula
فصوص Lobes
الفصيص حول المركزي Paracentral lobule
فصيصات Lobules
الفقرات الرقبية Cervical vertebrae
الفقرات الصدرية Thoracic vertebrae
الفقرات القطنية Lumbar vertebrae
الفك السفلي Mandible
الفك العلوي Maxilla
الفم Mouth
الفؤاد Cardia

-ق-
القاصي (البعيد) Distal
قاطعة Incisor
قاع (قعر) Fundus
قاعدة Base
قبة القحف Calvaria
القبض (الثني أو العطف) Flexion
القبض الأخمصي (خفض القدم) Plantiflexion
القبض الظهري (رفع القدم) Dorsiflexion
قبو المهبل Vaginal fornix
القحف الحشوي Viscerocranium
القحف العصبي Neurocranium
القرص البصري Optic disc
القرنية Cornea
القُرَيبة Utricle
القزحية Iris
القسم البصري Optic part
القسم الخُشَائي Mastoid part
القسم الصخري Petrous part

القسيمات الأرومية Blastomeres
القسيمات القصية Sternebrae
القشرة الجديدة Neocortex
القشرة الكظرية Adrenal cortex
القص Sternum
القصبات الفصية Lobar bronchi
قصبات قطعية (شدفية) Segmental bronchi
القصبة الرئيسية اليسرى left main bronchus
القصبة الرئيسية اليمنى right main bronchus
القصبتان الرئيستان Main bronchi
قصيبات تنفسية Respiratory bronchioles
القضيب Penis
قطاع (بَضعة) جلدي Dermatome
قطاع (بَضعة) عضلي Myotome
قطاع صلبي (بضعة عظمية) Sclerotome
القلب Heart
القُلفَة Prepuce
القمع Infundibulum
القناة الدمعية الأنفية Lacrimonasal duct
القناة الشرجية Anal canal
القناة الصدرية Thoracic duct
قناة الصفراء (المشتركة) Bile duct
القناة المحية Vitelline duct
القناة المركزية Central canal
قناة ولف Wolffian duct
القناتان الدافقتان Ejaculatory ducts
القنوات المفرغة Excretory ducts
القنوات الناقلة للَّبن Lactiferous ducts
قوس الأبهر Arc of aorta
القوقعة Cochlea
القولون (الكولون) السيني Sigmoid colon
القولون (الكولون) الصاعد Ascending colon
القولون (الكولون) المعترض Transverse colon
القولون (الكولون) النازل Descending colon
قياد Vincula

-ك-
الكب Pronation
الكبد Liver (hepar)
الكُبيبَة الكلوية Glomerulus
الكرة الشاحبة Globus pallidus
كرة العين Eyeball (oculus)
كريات بيض Leucocytes
كريات حمر Erythrocytes

الكلوة التالية Metanephros
الكلوة المتوسطة Mesonephros
الكليتان Kidneys
الكليون (النفرون) Nephron
كيس الدمع Lacrimal sac
الكيسة الأريمية Blastocyst
كُيَيْس Saccule

-ل-
لا متراكز Excentric
اللب الكظري Adrenal medulla
اللثتان Gingivae
لُجَيم Frenulum
اللحاء (العجمة، الأتبة) Putamen
اللحمة المتوسطة Mesenchyme
اللسان Tongue
اللفافات Fasciae
اللفافة Fascia
لفافة بوك Fascia of Buck
لفافة سطحية Superficial fascia
لفافة عميقة Deep fascia
لفافة كولس Fascia of Colles
اللفائفي Ileum
اللقمة Condyle
اللقيمة الإنسية Medial epicondyle
اللقيمة الوحشية Lateral epicondyle
اللوحاء الأذني Otic placode
اللوحاء العدسي Lens placode
اللوزة الحنكية Palatine tonsilla

-م-
ما دون المهاد (أسفل المهاد) Subthalamus
ما فوق المهاد Epithalamus
المادة البيضاء White matter
المادة السنجابية (الرمادية) Gray matter
المَبِيضان Ovaries
متراكز Concentric
متساوي الأبعاد Isometric
متعددة البطون Polygastric
متوسطة (قيد) الوتر Mesotendon
المثانة Urinary bladder
مثبتة Fixator
المجابهة أو الهرب Fight or flight
مجل (أنبورة) فاتر Ampulla of Vater

محارة Concha
المحارة الأنفية السفلية (القرين السفلي) Inferior nasal concha
المحدر Clivus
المحرك الرئيسي Prime mover
المحفظة الداخلية Internal capsule
محفظة العدسة Lens capsule
المحفظة المفصلية Articular capsule
المحوار Axon
مخاطية الأنف Nasal mucosa
المخيخ Cerebellum
مدخل الحنجرة Aditus (inlet) laryngeus
المدور الصغير Lesser trochanter
المدور الكبير Greater trochanter
المَذْرَق Cloaca
المرارة (الحويصلة الصفراوية) Gall bladder
المراق الأيسر Left hypochondrium
المراق الأيمن Right hypochondrium
المرتكز أو المغرز insertion
مرحلة الانبساط Diastole
مرحلة الانقباض Systole
المريء Esophagus
المزمار Glottis
المسال المخي Cerebral aqueduct
مسبع ويلس Wilis
المستقبلات Recptors
المستقيم Rectum
المستوى الأفقي (المستعرض) Transverse plane
المستوى الإكليلي Coronal plane
المستوى الجبهي Frontal plane
المستوى السهمي Sagittal plane
المسراق (المساريقا) Mesentery
المسم العصبي الذيلي Caudal neuropore
المسم العصبي القحفي Cranial neuropore
مشاشة Epiphyses
مشق المزمار Rima glottidis
المُشَمِّرة (الرافعة للخصية) Cremasteric muscle
المصطلحات التشريحية Anatomical terms
المطرقة Malleus
المعثكلة (البنكرياس) Pancreas
المعدة Stomach
المعقف (المحجن) Uncus
المعى الأمامي Foregut
المعى الخلفي Hindgut
المعى الدقيق Small intestine

المعى الغليظ Large intestine
المعى المتوسط Midgut
المفاصل الضلعية الغضروفية Costochondral joints
المفاصل الضلعية الفقرية Costovertebral joints
المفاصل الضلعية المستعرضية Costotransverse joints
مفاصل بكرية Hinge (trochoid) joints
مفاصل رؤوس الأضلاع Joints of heads of ribs
مفاصل سرجية Saddle (sellar) joints
مفاصل صائرية (اسطوانية) Pivot joints
مفاصل كروية Ball and socket (enarthosis) joints
مفاصل لقمية (إهليلجية) Condyloid (elipsoid) joints
مفاصل مسطحة Plane (arthrodia) joints
المفصل الثنائي Diarthrosis
المفصل الحلقي الدرقي Cricothyroid articulation
المفصل الحلقي الطرجهالي Cricoarytenoid articulation
مفصل الركبة Knee joint
المفصل القبضي القصي Manubriosternal joint
مفصل الكاحل Ankel joint
مفصل الكتف (الحقاني العضدي) Shoulder (glenohumeral) joint
المفصل المرتبط Syndismosis
مفصل المرفق Elbow joint
المفصل الملتحم Synarthrosis
مفصل الورك Hip joint
المفصلاً الوتدي Gomphosis
المقابلة Opposition
الملتحمة Conjunctiva
ملتقى (مقرن) الجيوب Confluence of sinus
المناسل (الأقناد) Gonads
منجل (مشول) المخ Falx cerebri
منجل (مشول) المخيخ Falx cerebelli
المنخران Narinae
المنشأ Origin
المَنْصِف Mediastinum
المنطقة الحزمية Zona fasciculata
المنطقة الشبكية Zona reticularis
المنطقة الكبيبية Zona glomerulosa
المنطقة غير البصرية Unoptic part
المنعر(الكوَّة) Choana
المنعكس الحدقي للضوء Pupillary light reflex
المهاد Thalamus
مؤازرة Synergist
الموثة (البروستات) Prostate
الموجهة الجسدية Somatotropin
المستوى الناصف Median plane

الميزابة العصبية Neural groove
الميلاتونين Melatonine

-ن-

ناب Canine
الناتئ الإبري Styloid process
الناتئ الحنكي Palatine process
الناتئ الخُشَائي Mastoid process
الناتئ الرَّهابي Xiphoid process
الناتئ الصوتي Vocal process
الناتئ العضلي Muscular process
الناتئ اللقمي Condylar process
الناتئ المنقاري Coronoid process
الناتئان الجناحيان Pterydoid processes
الناحية الأربية اليسرى Left groin
الناحية الأربية اليمنى Right groin
الناحية الخثلية Hypogastric region
الناحية السرية Umbilical region
الناحية الشرسوفية Epigastric region
الناحية القطنية اليسرى Left lumbar region
الناحية القطنية اليمنى Right lumbar region
النُّبيب الكلوي Tubule
النخاع (الحبل) الشوكي Spinal cord
النخاع المتطاول (البصلة) Medulla oblongata (bulba)
النخامى Hypophysis
النخامى الأمامية Anterior hypophysis
النخامى الخلفية Posterior hypophysis
النخامى الغدية Adenohypophysis
النسيج الشحمي Adipose tissue
النسيج الضام Connective tissue
النسيج الظهاري Epithelial tissue
النسيج العصبي Nervous tissue
النسيج العضلي والأوتار Muscular tissue and tendons
النسيج العضلي Muscular tissue
النسيج الليفي Fibrous tissue
النسيج الهيكلي Skeletal tissue
نصف الكرة المخية Cerebral hemisphere
النطاف Spermatozoa
النفير (الأنبوب) البلعومي الطبلي Pharyngotympanic tube
النواة العدسية Lentiform nucleus
النواة المذنبة Caudate nucleus
نواحي البطن Abdominal regions
النَوى القاعدية Basal nuclei

-هـ-

هرمون الإنهيبين Inhibin hormone

الهرمون المضاد للإبالة (الإدرار) Antidiuretic hormone (ADH)

الهرمون الملوتن Luteinizing hormone (LH)

الهرمون المنبه للجريب Follicle stimulating hormone (FSH)

الهرمون المنبه للدرق Thyroid stimulating hormone (TSH)

الهرمون الموجه لقشرة الكظر Adrenocorticotropic hormone (ACTH)

هرمون النمو Growth hormone (GH)

الهرمونات Hormones

هيكل القلب Cardiac skeleton

-و-

واردة Afferent

الوتد Cuneus

وتر العضلة الشظوية الطويلة Tendon of fibularis longus

وتر العضلة الظنبوبية الخلفية Tendon of tibialis posterior

وتر العضلة قابضة إبهام القدم الطويلة Tendon of Flexor hallucis longus

الوتر Tendom

الوجه الحجابي Diaphragmatic surface

الوجه الراحي Palmar

الوجه القصي الضلعي Sternocostal surface

وجوه (سطوح) القلب Cardiac surfaces

وجيه (نقرة) ضلعي مستعرضي Transverse costal facet

وحشي Lateral

الوريد الإبطي Axillary vein

الوريد الأجوف السفلي Inferior vena cava

الوريد الأجوف العلوي Superior vena cava

الوريد الحرقفي الخارجي (الظاهر) External Iliac vein

الوريد الحرقفي الداخلي (الباطن) Internal Iliac vein

الوريد الرأسي Cephalic vein

الوريد الصافن الصغير (الوحشي) Lesser (lateral) saphenous vein

الوريد الصافن الكبير (الإنسي) Greater (medial) saphenous vein

الوريد الفخذي Femoral vein

الوريد الفرد Azygos vein

الوريد القاعدي Basilic vein

الوريد المأبضي Popliteal vein

الوريد الوداجي الداخلي (الباطن) Internal jugular vein

الوريد تحت الترقوة Subclavian vein

الوريد نصف الفرد Hemiazygos vein

وسطاني Intermidiate

الوطاء (تحت المهاد) Hypothalamus

فهرس المحتويات